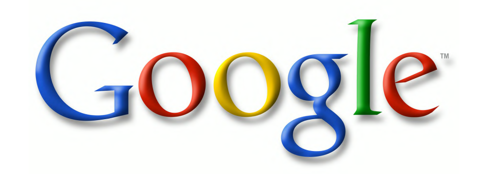



HARVARD
COLLEGE
LIBRARY.



Die Mechanik

der

Leucipp-Democritschen Atome

unter besonderer Berücksichtigung

der

Frage nach dem Ursprung der Bewegung derselben.

Von

Dr. Hugo Carl Liepmann.

Leipzig
Gustav Fock
1886.

Meinen theueren Eltern

gewidmet.



Inhalt.

Interesse des Gegenstandes. Allein durch die Bewegung der Atome im Leeren kommt das Weltgebäude der Atomiker zu Stande.

Hatten die griechischen Kosmogonieen ganz allgemein die Aufgabe, den „Kosmos" werden zu lassen aus Etwas, was noch nicht Kosmos ist — Kosmos in des Wortes ursprünglicher Bedeutung „Schmuck", „Ordnung" — und war ihnen hierdurch Ziel und Ausgangspunkt gemeinsam gegeben, nämlich das gegenwärtige Weltgebäude einer- und der vorkosmische Urzustand andrerseits, so geschah die Vermittelung dieser beiden bei den Atomikern nicht durch den Eingriff einer übersinnlichen Macht, wie etwa des weltbildenden Nus, oder der mythischen Gewalten der Liebe und des Hasses, vielmehr erfolgte dieselbe auf rein mechanischem Wege.

Haben nun schon überhaupt die besonderen Vorstellungen, welche die einzelnen Philosophen sich von jenem Urzustande machten, ein hohes Interesse für die kritische Betrachtung, indem sie die Stufe darstellen, auf welcher die die Kausalitätsleiter herabsteigende Vernunft Halt machen zu können glaubte, diejenige Seinsform also, welche nach der Meinung des Urhebers der Kosmogonie das Verlangen nach weiterer Erklärung, wenn auch nicht völlig unterdrückt, so doch vorläufig beschwichtigt — kennzeichnen sie somit Art und Grad des kausalen Bedürfnisses ihrer Urheber, — so steigert sich dieses Interesse ganz besonders gegenüber denjenigen Kosmogonieen, welche ohne Zuhülfenahme einer übersinnlichen Gewalt den Uebergang zu der Pracht und scheinbaren Zweckmässigkeit der gegenwärtigen Welt gefunden haben.

Während nämlich der „Sphäros" eines Empedocles und das

„Chaos“ eines Anaxagoras in loserem Zusammenhange mit dem Ganzen ihres Systems stehen, da sie nur zum Theil die Keime der zukünftigen Welt in sich tragen, deren anderer Theil von jenen geistigen Mächten hinzugebracht wird, so muss der Urzustand einer Kosmogonie, welche sich ohne derartige dynamische Prinzipien behilft, welcher also die Bedingungen seiner Entwickelung in sich selbst trägt, somit schon allein „potentieller“ Kosmos ist, in weit höherem Grade den Niederschlag der ganzen Vorstellungsweise seiner speculativen Urheber darstellen. Dort ist der besondere Character der vorkosmischen Periode zum Theil der Willkür der Einbildungskraft überlassen, hier wird er der strenge Ausdruck der letzten Auskunft sein, auf welche sich die an der Hand des Satzes vom Grunde fortschreitende Vernunft verwiesen sah. Hier hat das Bild von dem Urzustande nicht nur den Werth einer, vielleicht durch gelegentliche Beobachtung mitbestimmten Phantasiegeburt, ist vielmehr der bei der Zurückführung der Dinge auf ihre Ursachen gebliebene, nicht weiter erklärbare Rest, der selbst die Erklärung des Uebrigen in sich tragen soll.

Der akosmische Urzustand des Leucipp und Demokrit, sowie ihrer Anhänger, bestehend in ewiger, unablässiger Bewegung der Atome, die Gesetze, welchen diese Bewegung folgt, ihre Mechanik, verdient daher unseren besonderen Antheil. Auf sie findet das Gesagte in ganz vorzüglichem Grade Anwendung; denn da die unvollkommenen Versuche der altionischen Naturphilosophen noch ganz im Hylozoismus befangen sind, ist das atomistische System das einzige der Alten, welches durchgängig auf dem Boden der mechanischen Naturerklärung steht.

Hierzu gesellt sich ein anderes, ein naturwissenschaftliches Interesse an den mechanischen Vorstellungen der Atomisten über die Bewegung der Atome, welche den Urzustand ihrer Welt darstellt. Nicht nur formal, in der Anwendung der mechanischen Erklärungsweise, sondern auch inhaltlich durch ihre Atomtheorie selbst, sind Leucipp und Demokrit die ältesten Vorgänger der neueren Naturforscher. Wir betrachten daher ihre Lehre nicht nur mit den Augen kritischer Philosophen, sondern auch mit *denen dankbarer* Erben!

Bedürfniss nach erneuter Prüfung der Quellen. Das Bedürfniss aber, aufs Neue zu den Quellen zurückzugehen, um einen Einblick in ihre mechanischen Vorstellungen zu erhalten, ergiebt sich aus der Uneinigkeit der verschiedenen Beurtheiler. Schon die Alten hegten die verschiedensten Auffassungen von den Grundzügen der atomistischen Mechanik. Ebensowenig ist unter den Neueren eine Einigung erzielt worden.

Uebereinstimmend wird noch berichtet, dass sich bei den Atomisten seit Ewigkeit eine unbegrenzte Anzahl untheilbarer, stofflich identischer, aber verschieden gestalteter Körper im unendlichen Leeren bewegen.

Aber schon in der Angabe der Ursache dieser Bewegung und der Prinzipien des besonderen Verlaufs derselben, wie er zur Gestaltung dieser Welt führt, gehen die Stimmen völlig auseinander.

Gerade auf die Frage hat sich die Diskussion über die mechanischen Grundvorstellungen der Atomisten zugespitzt, ob die Schwere, welche zweifellos die Ursache der Bewegung bei Epicur ist, ebenfalls als der Grund derselben bei Leucipp und Democrit anzusehen sei, ob somit auch bei ihnen die „ursprüngliche Bewegung“ d. h. diejenige, welche nicht wieder Folge einer anderen Bewegung, vielmehr die Mutter aller übrigen ist, die des senkrechten Falls sei, oder ob etwa die Atombewegung an ein anderes Prinzip geknüpft werden und damit eine Differenz zwischen alt- und neu-atomistischer Schule angenommen werden müsse.

Da in dieser Form die Forschung uns die Frage nach dem Kern der atomistischen Mechanik darbietet und damit in der That auf den Nerv derselben trifft, wird auch eine Prüfung der Quellen mit besonderer Rücksicht auf dieses Problem vorzunehmen sein.

Innerhalb der älteren Schule eine Scheidung vorzunehmen, liegt kein Grund vor, da weder die Vorstellungen des Leucipp und Democrit in den wesentlichen Punkten auseinandergingen, noch von Abweichungen erheblicher Art seitens des Metrodorus oder Anaxarchus von der Lehre der Meister berichtet wird. Es kann daher alles der älteren Anschauungsweise Angehörige unter dem

Namen des Democrit gegeben werden, von welchem am Meisten überliefert ist.

Uebersicht der Literatur über die ältere Atommechanik.

Bezüglich ihrer Stellungnahme zur Frage des Ursprungs der Bewegung der democritschen Atome zerfallen Monographieen und Darstellungen der Geschichte der Philosophie der Neueren in zwei Gruppen, je nachdem sie die Bewegung mit der Schwere in Verbindung bringen, oder nicht. Die zu der letzteren Auffassung geneigte Gruppe muss, als die im Ganzen ältere und neuerdings im Allgemeinen von der ersteren verdrängte, vorangestellt werden.

Die derselben Angehörigen lassen also die Schwere der Atome nicht als Erklärungsgrund ihrer Bewegung gelten, obgleich sie diese Eigenschaft den einfachen Körpern zuertheilen. Die Atome haben Gewicht und dennoch ist ihre ursprüngliche Bewegung nicht die senkrechte nach unten. Die zu dieser Gruppe Gehörigen schliessen sich gemeiniglich dem schon von Aristoteles erhobenen Vorwurf an, „die Atomiker hätten nicht genügend Auskunft über den Ursprung der Bewegung gegeben", womit sie sich der Pflicht überhoben meinen, die behauptete Schwere der Atome mit dem doch nicht ursprünglich senkrechten Fall derselben in befriedigender Weise zu vermitteln.

Gruppe I. Schon Papencordt (de atomicorum doctrina) vermisst die Ableitung der Bewegung aus einem „höheren Prinzip". Von ihm rührt die Zweitheilung der Prinzipien der Bewegung her, indem er sagt: „Duo motus principia sunt distinguenda alterum quod motuum universitatem efficit eique praeest, alterum quod elementis singulis inest", wobei er in richtigem Gefühle hinzufügt, dass sich das zweite mehr beziehe „ad rationem, qua res quaeque moveantur".

Hieraus hat Mullach (Dem. Abd. op. fr. 1843), der Hauptträger dieser Anschauungsweise, die unbegründete Annahme zweier *„Arten" der Bewegung* gemacht: „Atomorum motus duplex est,

alter ad universas pertinens . . ., alter ad singulas spectans", indem er das Prinzip des „motus universalis" in der „Necessitas" findet, das des „m. singularis" in Stoss und Wirbel, deren sich die „Nothwendigkeit gleichsam wie zweier Werkzeuge" bedient (S. 382). Hiermit sind aber zwei durchaus nicht koordinirbare Dinge, die Ursache der Bewegung überhaupt und die besondere Art derselben, in logischer Gleichberechtigung nebeneinander gestellt.

Gewicht theilt er den Atomen zu, wenn auch mit der Bemerkung, dass dieser Punkt von Democrit nicht ganz klar gestellt sei, leitet aber nicht die Bewegung von ihm ab. Vielmehr spricht er ihnen in ausdrücklicher Gegenüberstellung gegen die epikureischen Urkörper einen „inneren Trieb", ein „natürliches Prinzip der Bewegung" ab, lässt sie dagegen gewaltsam durch fremde Macht bewegt werden, nämlich durch jene Necessitas mit ihren Werkzeugen, Stoss und Wirbel.

Sowohl die oben erwähnte formelle Eigenthümlichkeit der Mullach'schen Darstellung, als auch ihr materieller Gehalt, wonach die ursprüngliche Bewegung an eine fast personifizirte Nothwendigkeit, die er dem „Fatum" (εἱμαρμένη) gleichsetzt, geknüpft wird, und die Schwere der Atome nicht als innerer Trieb auftritt, ist in eine Reihe von Einzelabhandlungen übergegangen. So in Bindseils quaestiones Lucr. (Anklam 1867) und Hildebrandts T. Lucretii de primordiis doctrina (Magdeburg 1864). Bei Braun (Guil. Braun, de atomis doctrina 1857) ist der Mullach'sche Standpunkt ohne ersichtliches Bedürfniss dahin modifizirt worden, dass die allgemeine Bewegung zwar der „Nothwendigkeit", die besondere aber der Schwere zuzuschreiben sei.

Einen weniger persönlichen Character hat bei Ritter die Nothwendigkeit, welche sich die Atomisten nach ihm „als die Grundlosigkeit der ins Unbestimmte zurückgehenden Bewegung dachten". Ritter nimmt an „Democrit habe über den ersten Grund der Bewegung Nichts aus seiner Lehre sich zu entwickeln gewusst, sondern die Bewegung überhaupt als eine uranfängliche sich gedacht, eine jede einzelne Bewegung aber von einer äusseren, mechanischen Ursache abgeleitet".

Wieder auf Mullach zurück geht Erdmann (Grundr. d. Gesch. d. Ph.), wenn er die das Werden regelnde Nothwendigkeit in Beziehung bringt mit der „feuerähnlichen Weltseele“, als die einer alten Nachricht zufolge Democrit Gott erklärt haben soll (S. 53).

Die Schwere als Bewegungsgrund verwirft noch Guyau (morale d'Epicure 1878 S. 74), indem er jede einzelne Bewegung Ergebniss sein lässt „d'un choc fatal et d'un rébondissement des atomes non moins fatal“. Den hier genannten Autoren schliesst sich seinem Standpunkt nach noch an A. Brieger, dessen jüngst (1884) erschienene Arbeit aber weil sie schon auf die Argumente der gegnerischen Gruppe eingeht, erst nach dieser eingehend berücksichtigt werden kann.

Gruppe II. Die älteren zu der anderen Gruppe Gehörigen befleissigen sich keiner allzugrossen Klarheit.

So ertheilt Tiedemann (Geist d. spek. Ph.) zwar den Leucippschen Atomen allen „ein und die nämliche Bewegung“, deren Ursache jedenfalls die Schwere sei; bei der Characteristik aber des Democrit giebt er nicht nur allen Bedenken, welche sich aus der Annahme einer im Unbegrenzten der Schwere folgenden Bewegung ergeben, Raum, sondern fügt ausdrücklich hinzu „dass die Schwere jedenfalls nicht als Erklärungsgrund gebraucht wurde“, ohne diese Bemerkung als nur auf die Qualitäten bezüglich einzuschränken.

Ebenso unbestimmt und blass, vor Allem einer detaillirten Ausführung baar, ist der Bescheid bei Brandis. Im gross gedruckten Text ist die Bewegung „nicht eigenthümliches Prinzip, sondern ewige nothwendige Folge der ursprünglichen Manigfaltigkeit der Atome im Raume“ (Handb. S. 310). Ebenso ist es S. 311 „nothwendige und ewige Folge der Atome und des Leeren“ und erst S. 312 heisst es: „Vermöge ihrer Schwere und weil sie durch den leeren Raum getrennt sind, ist daher die Bewegung ihnen eigenthümlich, ohne inne wohnende Kraftthätigkeit derselben zu sein“.

Erst mit der Angabe eines den ursprünglich senkrecht nach unten gehenden Trieb mit dem späteren Wirbel vermittelnden *Gliedes, gewann die* Ansicht der ersten Gruppe einen bestimmten

anschaulichen Ausdruck, bei dem sich etwas vorstellen liess. Diese Vermittelung fand Zeller (Ph. d. Gr. I. 604) in der mit der verschiedenen Schwere gegebene Ungleichheit der Fallgeschwindigkeit der Atome, welche die schwereren auf die leichteren stossen lässt und somit erst einen Verkehr der vorher isolirten Körperchen ermöglicht. Während sie „an und für sich in ihrer Bewegung alle diselbe Richtung verfolgen würden", treffen sie nun auf einander, „die leichteren werden von den schwereren in die Höhe gedrängt und aus dem Gegenlauf dieser beiden Bewegungen erzeugt sich eine Kreis- oder Wirbelbewegung. Damit ist also bei Democrit, wie bei Epicur, die ursprüngliche Bewegung die lothrechte nach unten. Erst die als seine Lehre hypostasirte Ungleichheit der Geschwindigkeit der verschieden schweren Atome führt einen Zusammenstoss und damit den Uebergang zu den übrigen Bewegungen, insbesondere zu dem weltbildenden Wirbel herbei.

Dieser Fassung, welche die ganze atomistische Welt zu einer durch den Stoss modifizirten Function der Schwerkraft macht, haben unter Anderen sich Ueberweg (Gr. d. Gesch. d. Ph.) und Schwegler angeschlossen, letzterer nicht ganz consequent, wenn er (S. 49 Gesch. d. gr. Ph.) die Schwere als Grund des Nichtruhens der Körper angiebt, dann aber (S. 50) von dem „Gegenstoss und der Wirbelbewegung, als dem einzigen Grunde der *κίνησις*" spricht. Auch A. Lange in seiner Gesch. d. Materialismus folgt der Zellerschen Auffassung. —

Die erwähnte Ostern 1884 erschienene Abhandlung von Dr. Ad. Brieger, Halle a./S. Gymnasialprogr., betitelt: „Die Urbewegung der Atome und die Weltentstehung bei Leucipp und Democrit" schliesst sich ihrem Standpunkt nach der Mullachschen Auffassung an, gehört also in die erste Gruppe d. h. sie erteilt den Atomen Schwere, lässt diese aber nicht Veranlassung der „Urbewegung" sein; in dieser erkennt sie vielmehr ein „wirres Durcheinanderfliegen nach verschiedenen Richtungen" (welches letztere Ergebniss sich ganz mit dem in der folgenden Arbeit erlangten deckt). Sie unterscheidet sich von den Arbeiten Papencordts und Mullachs wesentlich dadurch, dass sie auf die gegne-

rische Ansicht eingeht und die Zellerschen Argumente für dieselbe zu widerlegen unternimmt. Sie will gegenüber seiner für irrig gehaltenen Darstellung die wahre Gestalt der Democritschen Urbewegungs- und Weltentstehungslehre wiederherstellen, worin sie mit meinem eben dahingehenden Versuch fast überall zusammentrifft. Es ist aber nicht ihre Absicht, die den genannten Processen gemeinsamen mechanischen Elemente zu enthüllen, vielmehr erklärt Brieger selbst von einer Reihe mechanischer Probleme S. 13 (§ 19) „diese und andere nahe liegende Fragen vermag ich nicht zu beantworten“. Dabei bleibt der aufgewiesene Widerspruch der ganzen ersten Gruppe eines vorhandenen, aber nicht zur Geltung kommenden Zuges nach Unten, bestehen.

Somit fehlt zu dem von Brieger getreulich wiederhergestellten Bilde, der erklärende Text, zu dem reconstruirten Gebäude der ins Innere führende Schlüssel*).

Der gegenwärtige Stand der Forschung liefert uns somit im Grossen zwei sich widersprechende Vermuthungen über den Character der Bewegung der Democritschen Atome, von welchen sich die erstere von vornherein durch den Widerspruch verurtheilt, einerseits den Urkörpern einen mit ihrer Existenz gegebenen Trieb zuzugestehen, andererseits diesen nicht ursprünglicher sein zu lassen, als von aussen kommende Impulse, vielmehr ihn völlig in dem Bilde, das sie von der Bewegung entwirft, zu verleugnen. Dagegen empfiehlt sich die zweite a priori durch Vermeidung

---

*) Die erwähnte Uebereinstimmung des negativen Theiles meiner Arbeit, nämlich der Bekämpfung der Ansicht vom ursprünglich senkrechten Fall, mit der Briegerschen, sowie die spätere Veröffentlichung der meinigen, legen die Vermuthung einer Benutzung jener meinerseits nahe. Demgegenüber weise ich darauf hin, dass meine Arbeit in ihren Grundzügen schon 1883, also vor Erscheinen der Briegerschen, verfasst und am 4. Mai 1884 der Berl. phil. Fak. vorgelegt worden ist. Beide Arbeiten sind also gleichzeitig unabhängig von einander entstanden. Dass die meinige dennoch in so vielen Punkten mit der eines bewährten Forschers, wie Brieger, zusammentrifft, ist mir eine erfreuliche Bestätigung der Triftigkeit der versuchten Erweise. Die Briegerschen Ansichten über die verschiedenen Fragen trug ich nach, als mir dessen Arbeit kurz vor dem Druck der meinigen zu Gesicht kam.

jenes Widerspruches, dadurch nämlich, dass sie die Eigenschaften der Urkörper in einen ursächlichen Zusammenhang mit ihrem Wirken bringt und dazu Uebereinstimmung der alt- und neu-atomistischen Lehre herstellt. Hinwiederum wird man nicht annehmen können, dass die Vertreter der ersteren Ansicht sich ohne triftigen Grund der so erwünschten Einheit und Geschlossenheit begeben hätten.

Wird man sich darum auch nicht sofort der anderen Fassung ergeben, so machen doch ihre augenscheinlichen Vorzüge, sowie die Bedeutung ihres Urhebers eine gründliche Prüfung ihrer Berechtigung zur Pflicht.

Ein selbstständiges Urtheil über die mechanischen Vorstellungen über die Bewegung der Atome bei der älteren Schule können wir aus zwei Quellen schöpfen. Diese sind:

1. Ihre Darstellungen von der Bildung der Welten, in denen sich ihre mechanischen Vorstellungen gewissermassen objektivirt haben, so dass sie implicite in ihnen enthalten sind — d. h. ihre Kosmogonieen.
2. Die jenen und anderen uns nicht zugänglichen Quellen entnommenen Urtheile der Alten.

Die erstere ist, weil am unmittelbarsten und reinsten, die für uns werthvollste. Die zweite giebt die Thatsachen schon unter der kritischen Beleuchtung irgend eines Standpunktes, so dass zur Bloslegung derselben eine völlige Durchschauung der Absichten des Kritikers erforderlich ist, um z. B. eine willkürliche Zurechtlegung einer fremden Behauptung bestimmten Demonstrationszwecken zu Liebe herauszuerkennen. Ueberdies ist ein Irrthum des Zeugen nicht ausgeschlossen. Wir haben also hier schon mit mehreren Unbekannten zu rechnen.

Dieses gegen die unbedingte Beweiskraft aller Zeugnisse gerichtete Misstrauen erscheint besonders angebracht für den vorliegenden Fall wegen der schon erwähnten Uneinigkeit der Alten, deren Berichte über den Gegenstand sich noch mehr widersprechen, als die der Neueren. Wir werden uns daher zunächst an jene reinere

Quelle der Kosmogonieen halten müssen, mit Hülfe deren wir gewissermassen durch Autopsie einen Einblick in die Democritsche Mechanik gewinnen. Nachdem aber einmal durch Zergliederung der Kosmogonieen die implicite in denselben enthaltenen mechanischen Elemente aufgefunden worden sind, werden die Zeugnisse, wo sie mit jenen nicht im Widerspruch und unter sich einstimmig auftreten, eine willkommene Ergänzung der nur aus den Bruchstücken gewonnenen Einsicht bilden, im Uebrigen aber einen erwünschten Prüfstein für die Ergebnisse der Kosmogoniezergliederung abgeben: sie müssen aus den letzteren begriffen, unter Berücksichtigung des Standpunktes des Zeugen auf sie bezogen, die Wurzel etwaiger Missverständnisse, der Keim der Widersprüche in ihnen aufgewiesen werden können. Gelingt es die Zeugnisse mit jener anderen Instanz in einen solchen Einklang zu bringen, so werden sie eine ausserordentliche Bestätigung derselben abgeben.

I.

Die Kosmogonieen der älteren Atomistik.

Orientirung über die vorhandenen atomistischen Darstellungen der Weltbildung. Eine Analyse des Weltbildungsvorganges, wie er sich im Geiste der Atomisten darstellte, wird nicht nur die allgemeinen mechanischen Vorstellungen derselben enthüllen, sondern insbesondere einen etwaigen konstanten Faktor, wie den Trieb nach unten, herauszufinden verhelfen. Wenn auch nicht herrschend, müsste derselbe sich doch in der Mannigfaltigkeit der Bewegungen geltend machen.

Unter den Darstellungen der Weltenbildung stehen in erster Linie die unter Leucipps Namen eingeführten bei Diogenes Laertius und Pseudorigenes. Dazu kommt ein Bruchstück bei Simplicius ad Ar. Phys. fol. 73 b.

Daneben existiren zwei Schilderungen desselben Prozesses mit atomistischem Gepräge, welche als Beleg Leucipp-Democritischer Anschauungen herangezogen worden sind (Zeller die Phil. d. Gr. Band III) — nämlich das vierte Kapitel des ersten Buchs der Placita und ein offenbares résumé jener ausführlichen Darstellung bei Galen hist. ph. 7.

Aus diesen letzteren würde unzweideutig hervorgehen, dass das eigentliche Bildungsprinzip der atomistischen Welt die Schwerkraft gewesen sei.

Von beiden Texten sagt Zeller in der 2. Aufl. „ihr Bericht ist augenscheinlich aus derselben Quelle geflossen, wie die Angaben des Diogenes und des falschen Origenes“ I. S. 605. Später änderte er seine Ansicht dahin, dass er schrieb (III. S. 411 Anm. 1 4. Aufl.) „Auch die letztere Darstellung (nämlich die in den Placitis) wird zunächst aus einer epikureischen, nicht unmittelbar aus einer der älteren Atomistik angehörigen Quelle geflossen sein. Denn theils ist ihre Verwandtschaft mit der Stelle aus Lucrez

2

doch noch grösser, als mit den Berichten über Leucipp und Democrit . . ., theils verräth eine andere Stelle . . . den Epikureer unverkennbar."

Schon diese Erkenntniss sollte doch ausreichen, jene Stelle und mit derselben ihren Auszug bei Galen nicht zur Klarstellung des Democritschen Standpunktes heranzuziehen.

Nun führt überdies ein ins einzelne gehender Vergleich, der sicher der älteren Schule angehörigen Darstellungen mit derjenigen der Placita dazu, weiter zu gehen: nämlich, nicht nur einen gewaltigen Unterschied zwischen denselben zu konstatiren, welcher die letztere zweifellos als Erzeugniss der jüngeren Schule erscheinen lässt, sondern gerade die auf Grund der aufgefundenen Differenz als alt- und jung-atomistisch gekennzeichneten Darstellungen zur Grundlage des Erweises der völligen Heterogenität in den Anschauungsweisen der beiden Schulen zu machen.

Bei Diogenes Laertius (lib. IX, 31, se. qq) heisst es: „*γίγνεσθαι τοὺς κόσμους οὕτω· φέρεσθαι κατ' ἀποτομὴν ἐκ τοῦ ἀπείρου πολλὰ σώματα, παντοῖα τοῖς σχήμασιν εἰς μέγα κενόν· ἅπερ ἀθροισθέντα δίνην ἀπεργάζεσθαι μίαν, καθ' ἣν προςκρούοντα καὶ παντοδαπῶς κυκλούμενα διακρίνεσθαι χωρὶς τὰ ὅμοια πρὸς τὰ ὅμοια. Ἰσοῤῥόπων δὲ διὰ τὸ πλῆθος μηκέτι δυναμένων περιφέρεσθαι, τὰ μὲν λεπτὰ χωρεῖν εἰς τὸ ἔξω κενόν, ὥσπερ διαττόμενα, τὰ δὲ λοιπὰ συμμένειν καὶ περιπλεκόμενα συγκατατρέχειν ἀλλήλοις, καὶ ποιεῖν τὸ πρῶτον σύστημα σφαιροειδές. Τοῦτο δὲ οἷον ὑμένα ἀφίστασθαι, περιέχοντα ἐν ἑαυτῷ παντοῖα σώματα· ὧν κατὰ τὴν**) *τοῦ μέσου ἀντέρεισιν περιδινουμένων, λεπτὸν γίνεσθαι τὸν πέριξ ὑμένα, συῤῥεόντων ἀεὶ τῶν συνεχῶν κατ' ἐπίψαυσιν τῆς δίνης. καὶ οὕτω μὲν γενέσθαι τὴν γῆν συμμενόντων τῶν ἐνεχθέντων ἐπὶ τὸ μέσον. αὐτόν τε πάλιν τὸν περιέχοντα, οἷον ὑμένα, αὔξεσθαι κατὰ τὴν ἐπέκρυσιν τῶν ἔξωθεν σωμάτων, δίνῃτε φερόμενον αὐτὸν ὧν ἂν ἐπιψαύσῃ, ταῦτα ἐπικτᾶσθαι. τούτων δέ τινα συμπλεκόμενα ποιεῖν σύστημα τὸ μὲν πρῶτον κάθυγρον καὶ πηλῶδες, ξηρανθέντα καὶ*

*) Brieger schiebt hinter *τὴν* „*περὶ*" ein, zum Vortheil des Sinnes. Er übersetzt „in Folge des Kampfes um die Mitte" S. 19.

περιφερόμενα σὺν τῇ τοῦ ὅλου δίνῃ· εἶτ' ἐκπυρωθέντα τὴν τῶν ἀστέρων ἀποτελέσαι φύσιν".

Der Verfasser der Philosophumena schreibt (I. 10): „Κόσμους δὲ γίγνεσθαι λέγει οὕτως· ὅταν εἰς μέγα κενὸν ἐκ τοῦ περιέχοντος ἀθροισθῇ πολλὰ σώματα καὶ συῤῥυῇ προςκρούοντα ἀλλήλοις συμπλέκεσθαι τὰ ὁμοιοσχήμονα καὶ παραπλήσια τὰς μορφὰς καὶ περιπλεχθέντων ἀστέρας (Diels Dox.) γίνεσθαι" ....

Das kurze Citat bei Simplicius lautet: „Δημόκριτος ἐν οἷς φησι δίνῃ (δεῖνον?) ἀπὸ παντὸς ἀποκρίνεσθαι παντοίων εἰδέων.

Dagegen die Stelle in den Plac. I, 4: „ὁ τοίνυν κόσμος συνέστη περικεκλασμένῳ σχήματι ἐσχηματισμένος τὸν πρόπον τοῦτον· τῶν ἀτόμων σωμάτων ἀπρονόητον καὶ τυχαῖαν ἐχόντων τὴν κίνησιν συνεχῶς τε καὶ τάχιστα κινουμένων εἰς τὸ αὐτὸ πολλὰ σώματα συνηθροίσθη καὶ διὰ τοῦτο ποικιλίαν ἔχοντα καὶ σχημάτων καὶ μεγεθῶν. ἀθροιζομένων δ'ἐν ταυτῷ τούτων τὰ μὲν ὅσα ἦν μείζονα καὶ βαρύτατα πάντως ὑπεκάθιζεν· ὅσα δὲ μικρὰ καὶ περιφερῆ καὶ λεῖα καὶ εὐόλισθα, ταῦτα καὶ ἐξεθλίβετο κατὰ τὴν τῶν σωμάτων σύνοδον, εἴς τε τὸ μετέωρον ἀνεφέρετο. ὡς δ'οὖν ἐξέλιπε μὲν ἡ πληκτικὴ δύναμις μετεωρίζουσα οὐκέτι δ'ἦγεν ἡ πληγὴ πρὸς τὸ μετέωρον, ἐκωλύετο δὲ ταῦτα κάτω φέρεσθαι, ἐπιέζετο πρὸς τοὺς τόπους τοὺς δυναμένους δέξασθαι· οὗτοι δ'ἦσαν οἱ πέριξ καὶ πρὸς τούτοις τὸ πλῆθος τῶν σωμάτων περιεκλᾶτο. περιπλεκόμενα δ'ἀλλήλοις κατὰ τὴν περίκλασιν τὸν οὐρανὸν ἐγέννησαν, τῆς αὐτῆς ἐχόμεναι φύσεως αἱ ἄτομοι ποικίλαι οὖσαι πρὸς τὸ μετέωρον ἐξωθούμενα τὴν τῶν ἀστέρων φύσιν ἀπετέλουν, τὸ δὲ πλῆθος τῶν ἀναθυμιωμένων σωμάτων ἔπληττε τὸν ἀέρα, καὶ τοῦτον ἐξέθλιβε· πνευματούμενος δὲ οὗτος κατὰ τὴν κίνησιν, καὶ συμπεριλαμβάνων τὰ ἄστρα συμπεριῆγε ταῦτα καὶ τὴν νῦν περιφορὰν αὐτῶν μετέωρον ἐφύλαττε. κἄπειτα ἐκ μὲν τῶν ὑποκαθιζόντων ἐγγενήθη ἡ γῆ ἐκ δὲ τῶν μετεωριζομένων οὔρανος πῦρ, ἀήρ ....."

Erweis der Epikureischen Herkunft der Kosmogonieen bei Pseudoplutarch und Galen. Zunächst verbietet die Art der Wiedergabe der letzteren Stelle bei Plutarch, sie auf die ältere Atomistik zu beziehen. Wenige Zeilen vor derselben wird nämlich erklärt, dass Democrit im Gegensatz zu Epicur seinen Atomen keine Schwere beigelegt hätte (plac. I, 3). Wir müssten nun dem

Verfasser der Placita die Kopflosigkeit zutrauen, gleich darauf Democrit oder Leucipp von den „schwersten“ Urkörpern sprechen zu lassen, wenn wir die Darstellung auf jene beziehen wollten.

Dem Inhalt nach kennzeichnet sich diese Kosmogonie als von der Leucipp-Democritschen, wie sie bei Diogenes und Pseudorigenes vorliegt und durch weitere Zeugnisse sicher gestellt ist, durchaus abweichend und rein Epikureisch durch folgende Kennzeichen:

I. Die Art der Entstehung der Gestirne. Democrit lässt die Gestirne nicht aus demselben Wirbel hervorgehen, dem Erde und Himmel ihr Dasein verdanken, vielmehr entstehen jene durch von aussen „hinzuströmende“ (*ἐπέκρυσις*) von dem Erdwirbel nachträglich in seine Bewegung hineingezogene, „hinzu erworbene“ (*ἐπικτᾶσθαι*) Körperchen. Dagegen ist es specifisch epikureisch Sonne, Mond und Sterne dadurch entstanden sein zu lassen, dass die leichteren und kleineren Atome nach oben gedrängt wurden, wo sie die himmlichen Feuer bildeten. Steigen sie doch bei Democrit nicht schon als „Feuer“ in die Höhe, sondern sind vielmehr ursprünglich „feuchte, lehmartige Gebilde“ (S. d. Kosm. b. Diog. Laert.), welche sich erst später entzündet haben, können also gar nicht aus den leichten und kleinen wegen dieser Eigenschaft herausgepressten Atomen bestehen. Jene massiven Massen hätten ja nie wegen ihrer „Feinheit“ das Wirbelcentrum mit der Peripherie vertauscht. Bestätigt wird diese Vorstellung von den Gestirnen noch durch verschiedene Aussagen: Diog. Laertius sagt ganz allgemein von den Welten, dass sie durch Zuwachs (*κατὰ τὴν αὔξησιν*) die Gestirne erhalten. IX. 6 „*ἐκ δὲ κινήσεως κατὰ τὴν αὔξησιν αὐτῶν γίγνεσθαι τὴν τῶν ἀστέρων φύσιν*“.

Ferner Plut. b. Eus. pr. ev. I. 7, wo es von Sonne und Mond heisst: *κατ᾽ ἰδίαν φέρεσθαι ταῦτα μηδέπω τοπαράπαν ἔχοντα θερμὴν φύσιν . . τοὐναντίον ἐξωμοιωμένην τῇ περὶ τὴν γῆν φύσει . . . . ἑκάτερον δὲ τούτων . . . . ὕστερον ἐναπολῃφθῆναι ἐν αὐτῷ τὸ πῦρ.* Diese verschiedene Entstehungsweise der Himmelskörper bei Democrit und Epicur entspricht ganz der verschiedenen Würdigung, welche beide denselben zutheil werden lassen.

Die Sonne ist bei ersterem „*μύδρος ἢ πέτρον διάπυρον*“ Stob. Ecl. I. 26, der Mond *στερέωμα διάπυρον, ἔχον ἐν αὑτῷ πεδία καὶ ὄρη καὶ φάραγγας*“. Sie sind der Erde gleichwerthige, selbstständig entstandene Weltkörper. Bekannt ist dagegen die untergeordnete Stellung, welche sie im Kosmos des Epicur einnehmen. Sie sind bei ihm „wahrscheinlich nicht viel grösser, als sie uns erscheinen“. Demgemäss wird man mit Zeller die Polemik des Epicur bei Diog. Laert. X. 90 (wahrscheinlich schon 89) als gegen Democrit gerichtet ansehen. Die Stelle lautet: „*οὐ γὰρ ἀθροισμὸν δεῖ μόνον γενέσθαι οὐδὲ δῖνον ἐν ᾧ ἐνδέχεται κόσμον γίγνεσθαι κενῷ κατὰ τὸ δοξαζόμενον ἐξ ἀνάγκης, αὔξεσθαι θ ἕως ἂν ἑτέρῳ προσκρούσῃ, καθάπερ τῶν φυσικῶν καλουμένων φησί τις* . . . . . „*ἥλιός τε καὶ σελήνη καὶ τὰ λοιπὰ ἄστρα*“ (*καὶ ὅσα γε δὴ σώζει*) *οὐ*,*) „*καθ' αὑτὰ γιγνόμενα ὕστερον ἐμπεριελαμβάνεθ' ὑπὸ τοῦ κόσμου*“, *ἀλλ' εὐθὺς διεπλάττετο καὶ αὔξησιν ἐλάμβανεν* . . . .“

Dieselbe Vorstellung von dem Ursprung der Gestirne findet sich bei Lucrez (V. 453). Die Darstellung der Placita schliesst sich also durchaus in diesem Punkt den neu-atomistischen Lehren an.

II. Der Kreislauf der Gestirne ist bei Democrit nicht durch die „gedrängte Luft“ bewirkt worden, sondern, wie aus

---

*) Die Stelle scheint mir nur einen Sinn zu geben, wenn man die Negation *οὐ* zu *ἐμπεριελαμβάνετο* zieht, nicht zu *καθ' αὑτὰ γιγνόμενα* (wie in den Ausgaben von Nürnberger und Cobet geschieht) also das Komma erst nach *οὐ* setzt. Damit würde die in Anführungsstriche eingeschlossene Behauptung des Democrit mit *οὐ* verneint und ihr die Epicursche gegenübergestellt mit *ἀλλ' εὐθύς* . . . Es handelt sich nämlich darum: Sind die Gestirne unabhängig von dem Erdwirbel, selbstständig (*καθ' αὑτὰ*) entstanden, und erst nachher hineingezogen, oder sind sie durch *ἔκθλιψις* aus demselben zugleich mit der Erdbildung herausgepresst worden? Es stehen sich also gegenüber *καθ' αὑτὰ γιγνόμενα ὕστερον ἐμπεριελαμβάνετο* und *οὐ καθ' αὑτὰ γεν. οὐ ὕστερον* . . *ἀλλ' εὐθύς* . . Wird dagegen *οὐ* zu *καθ' αὑτὰ γεγν.* gezogen, so geht nicht nur der Sinn verloren, sondern das *ἀλλ'* wird ganz unbegründet. Dass aber *ἥλιος, σελήνη* u. s. w. durch *καὶ*, nicht durch *οὐδὲ* verbunden sind, rechtfertigt sich durch ihre Voranstellung und dadurch, dass das Ganze als Ausspruch Democrits gegeben wird. Die Uebersetzung würde dann: Non „sol et luna et cetera sidera, per se facta, postea a mundo comprehendebantur“ (scil. ut dixit Democritus) sed statim universa formam et incrementum ceperunt . . .

Diocl. Laertius ersichtlich (*περιφερόμενα τῇ τοῦ ὅλου δίνῃ*) ist dieser eine Fortsetzung des grossen bei der Weltbildung wirksam gewesenen Wirbels. Dagegen ist diese Vorstellung eine von den Epicureern unter anderen als möglich zugelassene Erklärungsweise der Bewegung der Gestirne, so Lucr. V. V. 510—515:

Motibus astrorum nunc quae sit causa canamus
Principio magnus caeli si vortitur orbis,
Ex utraque polum parti premere aëra nobis
Dicendum est extraque tenere et claudere utrimque;
Inde alium supra fluere atque intendere deorsum,
Hinc alium supter, contra qui subvehat orbem;
Ut fluvios versare rotas atque austra videmus.

Die aus dem Diog. Laert. gewonnene Vorstellung von der Entstehung des Kreislaufs der Gestirne bei Democrit, wonach selbstständige, durchaus massive Atomcomplexe, hinter denen wahrscheinlich eine ähnliche Vergangenheit, wie hinter dem Erdkern lag, in den Erdwirbel hineingezogen wurden und ihre ursprünglichen Bahnen aufgeben mussten, unter der Gewalt des sie zur Folge zwingenden Erdwirbels — wird noch durch anderweitige Zeugnisse bestätigt.

In manchen nämlich von Epicur als zulässig angegebenen Hypothesen wird man wohl eine Bezugnahme auf Democrit finden müssen. Am nächsten lagen ihm jedenfalls die auf atomistischer Grundlage aufgestellten. Ueberdies kennzeichnen sie sich durch die Art ihrer Einführung mit „*ἐξ ἀνάγκης*" oder *ἐξ ἀρχῆς δίνῃ*" als democritisch, einem Kriterium, dessen Berechtigung noch an anderer Stelle zur Sprache kommen wird.

So bei Diog. Laert. X. 93 *τὰς δὲ κινήσεις αὐτῶν οὐκ ἀδύνατον μὲν γίγνεσθαι κατὰ τὴν τοῦ ὅλου οὐρανοῦ δίνην, ἢ τούτου μὲν στάσιν, αὐτῶν δὲ δίνην. . . κατὰ τὴν ἀρχῆθεν ἐν τῇ τοῦ κόσμου γενέσει ἀνάγκην ἀπογενηθεῖσαν ἐπ' ἀνατολῇ.*

Also: dieselbe Nothwendigkeit, aus welcher von Anfang an die Weltbildung hervorgegangen ist, erzeugt auch den Kreislauf der Gestirne.

Kurz darauf „*ἢ καὶ ἐξ ἀρχῆς τοιαύτην δίνην κατειλῆφθαι τοῖς ἄστροις τούτοις ὡς οἷον θ' ἕλικα κινεῖσθαι*". Die Art der Bil-

dung der Gestirne und die Entstehung ihres Kreislaufs in den Placitis sind somit zwei Striche in dem Bilde, welche allein den epikureischen Pinsel verrathen. Mit dieser Stelle werden wir auch ihren kurzen Auszug bei Galen für die jüngere Atomistik in Anspruch nehmen. Für die ältere Atomistik sind wir somit auf Diog. Laertius und Pseudorigenes angewiesen.

Der somit auf Grund ihrer Abweichungen von den anerkannt der älteren Atomistik angehörigen Darstellungen, sowie auf ihrer Uebereinstimmung mit zweifellos neu-atomistischen Vorstellungen für die Kosmogonieen der Placita und des Galen erbrachte Beweis der epikureischen Herkunft, wehrt nicht nur alle Versuche ab, aus dem Inhalte jener Schlüsse zu ziehen auf die demokritische Mechanik, sondern ermöglicht auch, durch Vergleich der beiden Darstellungen von dem Weltbildungsprozesse gerade die Unterschiede in den mechanischen Vorstellungen beider Schulen aufzufinden. Ein solcher Vergleich wird dazu dienen, durch stete Gegenüberstellung der parallelen Stellen bei dem epikureischen Autor gerade die Eigenthümlichkeiten der Demokritischen Anschauungsweise markanter hervortreten zu lassen.

Vergleich der Kosmogonieen bei Diog. Laert. und Pseudorig. mit denen bei Pseudoplutarch und Galen. Dabei gelangt man bei genauerer Aufmerksamkeit auf die einzelnen Züge der bei oberflächlicher Betrachtung so überaus ähnlich erscheinenden Schilderungen zu der überraschenden Bemerkung, dass dieselbe in Anlage und Voraussetzungen ein völlig verschiedenes Gepräge haben, ja eine prinzipielle Divergenz in den mechanischen Vorstellungen ihrer Urheber erschliessen.

Vergegenwärtigen wir uns in den einzelnen Stadien den Vorgang der Weltbildung bei Diogenes, indem wir unser besonderes Augenmerk auf die Rolle richten, welche darin die Schwere spielt.

Diogenes beginnt mit der Lostrennung einer Reihe von Urkörpern „aus dem Unendlichen". Damit wird der Bildungsprozess localisirt, unsere Aufmerksamkeit aus dem unendlichen All einem bestimmten Atomkomplex zugewendet, der für uns das ganz besondere Interesse hat, dass ihm der Erdball entsprossen

ist, den wir bewohnen. Die Körper stossen aufeinander, vereinigen sich und erzeugen einen Wirbel. In diesem Wirbel wird das Aehnliche zusammengeführt: da bisher nur von einer Verschiedenheit der Formen die Rede war (*παντοῖα τοῖς σχήμασιν*), müssen wir auch diese „Aehnlichkeit" auf die Formen beziehen. Diese Sichtung wird sogleich specialisirt: die „feinen" Theile (*λεπτὰ*) gehen an „das äussere Leere", d. h. an die Peripherie, ohne Bevorzugung also einer besonderen Richtung. Die „Uebrigen" (*λοιπὰ*) bleiben in der Nähe des Wirbelcentrums. Aus den in die Mitte getragenen wird die Erde, welche nach allen Seiten mit einem „Mantel" oder einer „Haut" der *σώματα λεπτὰ* umgeben ist, so dass das Ganze in Kugelform um die mittlere Axe kreist. Der an der Peripherie befindliche Mantel der „feinen" wird verstärkt von aussen durch hinzuströmende Körper, die, obgleich nicht zu jener zart-atomigen Masse gehörig, vielmehr feucht und lehmartig, dennoch nicht dem Mittelpunkt zugeführt werden, sondern durch die Schnelligkeit der Bewegung getrocknet und entzündet, die Gestirne bilden.

Im Folgenden sind die Hauptmomente dieser und der Plutarchischen Weltbildung nebeneinander gestellt.

Kosmogonie

bei

Diogenes Laertius IX. 6.	Plutarch plac. I. 4.
Lostrennung einer Atommasse vom Unendlichen.	(Der Hintergrund des Unendlichen, von welchem sich der besondere, unseren Kosmos bildenden Prozess abhebt, fehlt.)
Vereinigung einer grossen Anzahl von Körpern.	Vereinigung einer grossen Anzahl von Körpern.
Dadurch erzeugt: ein Wirbel.	(Kein besonders hervorgehobener Wirbel.)
Zusammentreten des Gleichartigen.	Herabsinken des Schwersten nach unten.

Das „Feine“ tritt nach Aussen.	Die kleinen, runden, glatten Theile nach oben.
Das Uebrige „Nichtfeine“ bleibt in der Mitte.	Die unteren, schwersten Körper bilden die Erde.
Aus dem in die Mitte Getragenen wird die Erde.	
Das nach Aussen Gegangene Luft und Himmel.	Die emporgestiegenen Körper Luft, Aether, Gestirne.
Von Aussen in die Drehung des kugelförmigen Gebildes hineingezogene Massen bilden die Gestirne.	

Unterschied in dem mechanischen Aufbau der Democritschen und Epicureischen Kosmogonie. Der durchgreifende Unterschied in den zur Erzeugung des Kosmos angewandten Mitteln, sowie in der Anschauung von dem fertigen Gebilde ist unverkennbar. Zunächst sind die Worte *βάρος, σταθμὸς, κουφότης*, und die entsprechenden Adjectiva in der ganzen Schilderung des Diog. Laertius, wie auch in der derselben vorangehenden, allgemeinen Characteristik der Leucippschen Lehre, durchweg vermieden, ja da, wo die Sache sie zu erfordern scheint, wird ihrem Gebrauch geflissentlich ausgewichen, was besonders durch die parallelen Stellen in den Placitis auffällig gemacht wird. Zweimal wird *λεπτὸς*, also eine Formbestimmung, angewandt, wo der unbefangenen Anschauung „leicht“ viel näher liegt. Statt des einfachen *βαρὺς*, einmal *τὰ λοιπὰ* und ein anderesmal *τὰ εἰς μέσον ἐνεχθέντα*. Die Richtungen sind: *εἰς τὸ μέσον* und *εἰς τὸ ἔξω κενὸν*. Dieses Alles da, wo die Placita getrost mit den üblichen „schwer“ und „leicht“ oben und unten operiren*). Indess nicht nur die Worte werden bei Diogenes vermieden.

---

*) Einen bemerkenswerthen Beleg zur „Assimilation“ liefert Mullach (Dem. Abd. op. fr. S. 387) mit seiner Wiedergabe der altatomistischen Kosmogonie bei Diog. Laert., indem er die Formbestimmungen des griechischen Textes unbeirrt durch Gewichtsbestimmungen übersetzt (levis, pondus). Dies ist derselbe Vorgang, wie das Hinweglesen über Druckfehler;

Gleich nach dem Zusammenstoss der Atome geht der Prozess in beiden Darstellungen auseinander. Dort entsteht ein Wirbel, in dem sich das Gleiche zusammen sichtet, hier senkt sich das Schwere nach unten, das Leichte nach oben. Wenn die Leucippschen „feinen“ Atome gleichbedeutend wären mit „leichten“, so würden sie sich, wie die Epicureischen schlechthin nach oben schlagen, nicht aber nach allen Seiten an das „Aeussere“, so dass das Ganze eine „kugelartige“ Gestalt gewinnt. Dem entsprechend würde das dem „Feinen“ Entgegengesetzte, wenn es eine Umschreibung von dem „Schweren“ wäre, sich schlechthin nach unten schlagen, nicht in die Mitte getragen werden. Ueberhaupt würde die Wirksamkeit des Gewichts nicht zu einer ganzen Kugel, nur zu einer Halbkugel wie bei Plutarch führen.

Die flüchtigere, den Wirbel weniger in den Vordergrund rückende Beschreibung des Pseudorigenes bestätigt völlig das aus dem Diogenes gewonnene Bild: Wieder keine Sonderung nach Gewicht, sondern Verflechtung des nach „Gestalt“ und „Form“ Aehnlichen (*τὰ ὁμοιοσχήμονα καὶ παραπλήσια τὰς μορφὰς*), also Betonung des Geometrischen, Beiseitelassung des Dynamischen!

Statt der blossen Vermeidung der gewöhnlichen Orts-Bezeichnungen, welche man vielleicht noch einem allerdings merkwürdigen Zufall zuschreiben könnte, sind wir somit dahin gelangt, eine bewusste Verwerfung der absoluten Orts-Bestimmungen zu konstatiren und an deren Stelle Einführung relativer Raum-Bestimmungen, bezogen auf einen, durch das Wirbelcentrum gegebenen Punkt.

Dem entsprechend finden auch die Bewegungen nicht von unten nach oben, sondern vom Centrum zur Peripherie statt. Innerhalb des Wirbels spielen sich alle Vorgänge ab. Das Gewicht, als ein nach absoluten Raum-Bestimmungen wirkender

---

die epikureische und uns geläufigere Vorstellungsweise wird in die Darstellung bei Diog., welcher eine ähnliche, aber doch von jener verschiedene zu Grunde liegt, einfach hinein verlegt. Hier kommt also jene Illusion zu Stande, „die uns über die wirkliche Beschaffenheit der Dinge *täuscht.*“ (*Wundt,* Phys. Psych. II S. 294.)

Trieb, kann hier nicht Sonderungsprinzip sein, wie bei Epicur. An seiner Stelle steht als sichtender Faktor das Sichzusammenfinden des Gleichartigen, nämlich des der Form und Gestalt nach Gleichartigen. Und zwar findet die Sichtung in dem Sinne statt, dass die kleinen, feinen Atome an den äusseren Umkreis getrieben werden, während die Grossen sich in der Mitte lagern.

Blosslegung der in den altatom. Kosmog. enthaltenen mechan. Elemente. Bei der Absicht, die in dieser altatomistischen Weltentstehung implicite enthaltenen mechanischen Grundvorstellungen blos zu legen, kommt uns eine als Democrits eigener Ausspruch überlieferte, schon in Form eines physikalischen Gesetzes auftretende Stelle bei Sextus Empiricus zu statten. Sie lautet (adv. math. VII. 116. 117) *Ὡσαύτως δὲ καὶ περὶ τῶν ἀψύχων* (Es war davon die Rede, dass die zu einer Gattung gehörigen Thiere sich zusammenfinden) *κατάπερ ὁρῇν πάρεστι ἐπι τε τῶν κοσκινευομένων σπερμάτων, καὶ ἐπί τε τῶν κυματωγῇσι ψηφίδων· Ὅκου μὲν γὰρ κατὰ τὸν τοῦ κοσκίνου δῖνον διακριτικῶς φακοὶ μετὰ φακῶν τάσσονται καὶ κριθαὶ μετὰ κριθέων καὶ πυροὶ μετὰ πυρῶν· ὅκου δὲ κατὰ τὴν τοῦ κύματος κίνησιν αἱ μὲν ἐπιμήκεες ψηφῖδες εἰς τὸν αὐτὸν τόπον τῇσι ἐπιμήκεσι ὠθέονται, αἱ δὲ περιφερέες τῇσι περιφερέσι· ὡς ἂν ξυναγωγόν τι ἐχούσης τῶν πρηγμάτων τῆς ἐν τούτοισι ὁμοιότητος· Ἀλλ' ὁ μὲν Δημόκριτος οὕτως.*

D. h. Körper, welche der Wirkung irgend einer Kraft ausgesetzt sind, sei es der Erschütterung des Siebes, oder dem Schlag der Wogen, folgen derselben in verschiedener Weise, je nach ihrer Gestalt, letztere in qualitativer und quantitativer Hinsicht: nämlich nach Form und Grösse (im Beispiel *περιφερὴς* und *ἐπιμήκης*) in Folge dessen findet sich das Gleichartige zusammen. Bemerkenswerth ist, dass selbst hier, wo nicht von einfachen Körpern die Rede ist, das Gewicht aus dem Spiel gelassen ist und lediglich die geometrischen Differenzen benutzt sind, weil Democrit jedenfalls jene Vorgänge zur Exemplifikation auf die Atome verwandte.

Mit diesem Gesetz ist uns der Schlüssel zur altatomistischen Mechanik gegeben. Jetzt wissen wir, warum das Aehnliche zum

Aehnlichen sich gesellt. Es ist die gleiche Reaction gegen erfahrene Einwirkungen, welche das Gleichartige zusammen führt. Damit ist der Grund für die Art des Wirkens der Atome in ihre Beschaffenheit verlegt. Diese Beschaffenheit wird erst sondernd für die Körper, wenn sie ein und demselben Impuls unterworfen sind. Dieser ist bei der Weltbildung der Wirbel. Der Wirbel entlockt den Atomen erst die Bethätigung ihrer verschiedenen Beschaffenheit.

Indess in dieser Allgemeinheit reicht das Gesetz noch nicht aus, die bei der Weltbildung statthabenden Prozesse vollkommen zu erklären. Jener Grundsatz reicht nämlich wohl aus, um eine Sonderung überhaupt des Verschiedenen in unter sich gleichartige Gruppen zu begründen, aber es fehlt eine ausreichende Motivirung für die bestimmte Anordnung derselben. Die Trennung von Erde, Wasser, Luft überhaupt wäre damit wohl erklärt, aber nicht, warum die Erde sich gerade an diesem Ort und jene an dem ihrigen sich befinden, kurz diejenige Anordnung deren Ursache die Epikureer durch die Gewichtsunterschiede geben. Und wenn Democrit nun hierzu die grösseren Atome um den Mittelpunkt sich lagern, die kleineren zum Umkreise hineilen lässt, so liegt darin die Anerkennung eines den Atomen neben den ausdrücklich zugestandenen, geometrischen Eigenschaften und der Undurchdringlichkeit zukommenden Prädikates. Die damit eingeführte Eigenschaft ist zwar völlig der Gestalt untergeordnet, als lediglich durch die Grösse bestimmt, aber sie ist keine Folge der rein mathematischen Gestalt, sondern der physischen, der die Form ausfüllenden Masse, hat somit schon einen dynamischen Character.

Die in seiner Kosmogonie enthaltene stillschweigende Voraussetzung des Democrit ist die, dass eine grössere Masse eine grössere Kraft zu ihrer Bewegung erfordert, oder, was dasselbe ist, dass die gleiche Kraft die kleinere Masse weiter treibt, als die grössere. Diese mit der Grösse des Atoms wachsende Widerstandskraft gegen das Bewegtwerden kann man vielleicht „Schwere“ nennen, wenn es auch eine ganz passive Schwere *ist, und durchaus* nicht nach einem absoluten Unten treibt.

Indess ist es, wie gesagt, eine Eigenschaft der einfachen Körper, welche ihnen ausser der blossen Form und Raumerfüllung zukommt; hat mit dem gemeinen Gewicht die in dem Widerstand gegen Einwirkungen liegende Bejahung der Körperlichkeit gemeinsam, nimmt die Stellung ein, welche jenes in anderen Kosmogonieen hat und erzielt endlich im Ganzen denselben Effekt (jedoch nur unter Mitwirkung des Wirbels) wie z. B. die Aristotelische Schwere. Somit können wir sie unter gewissem Vorbehalt die „Schwere" der Democritschen Atome nennen. Hierüber wird noch später zu sprechen sein.

Dass wir aber thatsächlich nicht über diese Pseudoschwere hinausgehen dürfen, etwa nur zu der Aristotelischen der Neigung nach dem Mittelpunkt, dies beweist das Verharren der massiven Gestirne an der Peripherie. Hierdurch erhellt, dass das Grosse nicht zum Wirbelcentrum hingetrieben, sondern nur, wenn einmal dort, nicht weggeschleudert wird.

Ein weiterer Beleg für die passive Rolle, welche ursprüngdie ältere Atomistik der Schwere ertheilte, ist eine Aussage Democrits bei Plutarch plac. III. 13: *κατ' ἀρχὰς μὲν πλάζεσθαι τὴν γῆν φησιν, ὁ Δημόκριτος διά τε μικρότητα καὶ κουφότητα, πυκνωθεῖσαν δὲ τῷ χρόνῳ καὶ βαρυνθεῖσαν καταστῆναι.* Also nicht gesenkt hat sie sich, sondern ist stille gestanden, als sie schwerer wurde. (Die Stelle kann sich übrigens nur auf eine sehr kurze Uebergangsperiode beziehen und enthält kaum die eigenen Worte des Democrit.)

An der Hand einiger sonstigen Aussagen des Democrit, namentlich jenes physikalischen Gesetzes, haben wir in dem Weltbildungsprozess der älteren Schule folgende mechanische Elemente herausgefunden:

1. Die von Democrit, ebenso wie von Epicur, als selbstverständlich angenommene Elastizität der Urkörper, wodurch das Abprallen zu Stande kommt — unkonsequenter Weise bei porenlosen Körpern.

2. Das Auftreten eines mit centrifugaler Gewalt behafteten, durch das Zusammenstossen vieler Körper erzeugten Wirbels.

3. Den Grundsatz, dass unter der Einwirkung einer Kraft

sich die gleichgestalteten Atome zusammen finden, welchen man bezeichnen könnte als das Gesetz von der gleichen Reaction der Gleichgestalteten und

4. Dass hierbei sich die grösseren weniger vom Ansatzpunkt der Kraft entfernen, somit beim Wirbel nur die kleinen nach Aussen geschleudert werden.

Dagegen haben wir Nichts gefunden von jener angeblich demokritischen Vorstellung, dass die Sonderung von Erde, Luft und Aether dadurch zu Stande kommt, dass die schneller fallenden schweren Atome auf die leichteren stossen und diese in die Höhe drängen.

Für die Frage aber nach dem Ursprung der Bewegung hat sich Folgendes ergeben: Die zum Beleg des ursprünglich senkrechten Falls der Demokritischen Atome herangezogenen Kosmogonieen im Plutarch und Galen sind nicht altatomistisch. Die echt Leucipp-Democritischen zeugen von einer durchaus von jenen verschiedenen Vorstellungsweise, indem sie keine, die Atome von vornherein in bestimmte Richtung treibende Neigung annehmen, sondern die unter dem Einfluss des Wirbels sich geltend machende verschiedene Reaktion der verschieden geformten Körper zum Sonderungsprinzip erheben. Jene Neigung zum senkrechten Fall hätte unmöglich während der besprochenen Vorgänge latent bleiben können.

II.

Die Zeugnisse der Alten.

A. Zeugnisse, welche unmittelbar auf den Mechanismus der Bewegung gehen.

I. Ueber das Gewicht der Atome, als einzige streitige Eigenschaft derselben.

Einige haben den einfachen Körpern des Democrit das Gewicht schlechthin abgesprochen, indem sie dieselben im strengsten Sinne ihrem Namen *σχήματα* entsprechen lassen wollten.

1. Pseudoplut. plac. I. 3. *Δημόκριτος μὲν ἔλεγε δύο, μέγεθός τε καὶ σχῆμα. ὁ δ' Ἐπίκουρος τούτοις καὶ τρίτον τὸ βάρος ἐπέθηκεν.*

2. Stob. ecl. I. S. 348 ed. Heeren. *Δημόκριτος τὰ πρῶτά φησι σώματα ταῦτα δ' ὄντα ναστὰ βάρος μὲν οὐκ ἔχειν.*

3. Alexander Aphr. zur Metaph. I, 4, 985 b Bonitz S. 27, 26, *ἀβαρῆ φασιν εἶναι ἀβαρῶν συγκειμένων πῶς ἂν βάρος γένηται.* Indess ist die Begründung dieses Urtheils, welche Alexander durch den Hinweis auf III, 1 Ar. de coelo führt, irrig (S. Zeller Phil. d. Gr. I, 593,3). Auch Cicero zählt de rat. d. I. 26, 73 Alles auf, was Epicur dem Democrit entnommen hat, ohne darunter die Schwere zu nennen.

Auf der anderen Seite sprechen glaubwürdige Zeugen den Atomen das Prädikat „schwer" zu.

Vor Allem Aristoteles de gen. et int. I, 8 *καίτοι βαρύτερόν γε κατὰ τὴν ὑπεροχήν φησιν εἶναι Δημόκριτος ἕκαστον τῶν ἀδιαιρέτων,* eine Stelle, von welcher zwar Tiedemann (G. d. sp. Ph.) meint „ihre Auslegung erheische mehr als einen Oidipus", deren Räthselhaftigkeit aber durch einige Parallelstellen gemindert wird. So heisst es Ar. d. coel. IV, 2: *τὰ δὲ πρῶτα καὶ ἄτομα τοῖς μὲν ἐπίπεδα λέγουσιν ἐξ ὧν συνέστηκε τὰ βάρος ἔχοντα τῶν σωμάτων*

(was die Platoniker thaten) *τοῖς δὲ στερεὰ μᾶλλον ἐνδέχεται λέγειν τὸ μεῖζον εἶναι βαρύτερον αὐτῶν.*

Ferner Theophr. de sensu 61: *Βαρὺ μὲν οὖν καὶ κοῦφον τῷ μεγέθει διαιρεῖ Δημόκριτος· εἰ γὰρ διακριθείη ἓν ἕκαστον,* (so Mullach) *εἰ καὶ κατὰ σχῆμα διαφέροι, σταθμὸν ἂν ἐπὶ μεγέθει τὴν φύσιν ἔχειν* und ebendaselbst 71, *καίτοι τὸ γε βαρὺ καὶ κοῦφον ὅταν διορίζῃ τοῖς μεγέθεσιν* . .

Unter den *ποιότητες*, welche nur *νόμῳ* existiren, wird auch die Schwere nirgends genannt weder Diog. Laert. IX. 72, noch Sext. Emp. adv. m. VII. Dies entspräche auch durchaus nicht der Democritischen Erkenntnisslehre, welche nur die Qualitäten ins Subject verlegt, denen objectiv quantitative Verhältnisse entsprechen. Das Gewicht ist aber in unserer Empfindung schon ein unmittelbar den quantitativen Verhältnissen Anhängendes, als mit der Masse Wachsendes. Es konnte also bei den Atomikern gar nichts für die Versetzung desselben unter die secundären Eigenschaften sprechen.

Im Besonderen wäre also nach Aristoteles und Theophrast das Gewicht der untheilbaren Körper abhängig von der G r ö s s e gewesen, genau wie es sich bei der Analyse der Kosmogonieen ergeben hatte. Diese Auffassung gliedert sich auch durchaus dem Ganzen des Systems ein. Die Erklärungsweise der Gewichtsunterschiede bei zusammengesetzten Dingen durch den grösseren oder geringeren Gehalt an „Leerem“ versagte bei den „ganz Vollen“, das Gewicht derselben musste somit schlechthin zu einer Dependenz der Grösse gemacht werden. Wir werden daher den Aussagen des Aristot. und Theophr. mehr Glauben schenken, als den vorher angeführten, und annehmen, dass den Atomen des Democrit das Prädikat „schwer“ gegeben wurde.

Indess wird die Thatsache, dass drei Zeugen kein Bedenken tragen, den Atomen des Democrit die Schwere schlechthin abzusprechen, dass selbst im Aristoteles nur zweimal im Fluge davon die Rede ist, die aus der Analyse der Kosmogonieen gewonnene Ansicht bestätigen: dass die Democritsche Schwere nicht die gemeine absolut nach unten ziehende, dass sie in einem Sinne

Schwere, und im anderen Sinne doch nicht Schwere war. In keinem Falle aber lässt sich denken, dass Plutarch, Stobaeus und Alexander eine Eigenschaft geradezu abgeleugnet hätten, die für das atomistische System die fundamentale Bedeutung eines Trägers der ursprünglichen Bewegung und damit der Bewegung überhaupt gehabt hätte.

2. Zeugnisse über die Bewegung der Atome.

A. Aristoteles.

Bei ihm finden wir zunächst eine Reihe von Bemerkungen, in welchen er die Angabe der Ursache der Bewegung vermisst. Ganz allgemein macht er den Atomisten den Vorwurf, über Ursache und Art der Bewegung leichtsinnig hinweggegangen zu sein: *περὶ δὲ κινήσεως ὅθεν ἢ πῶς ὑπάρχει τοῖς οὖσι καὶ οὗτοι παραπλησίως τοῖς ἄλλοις ῥαθύμως ἀφεῖσαν* (Met. I, 4). Bestimmter tritt derselbe Vorwurf XII, 6 gegen Leucipp auf: *ἀεὶ γὰρ εἶναί φασιν κίνησιν, ἀλλὰ διὰ τί καὶ τίνα, οὐ λέγουσιν, οὐ δὲ ὡδὶ, οὐδὲ τὴν αἰτίαν.* Am unzweideutigsten aber gegen die Annahme einer ursprünglich nach unten gehenden, Schlag und Stoss erst erzeugenden Bewegung spricht die Stelle de coelo III, 2. Aristoteles spricht davon, dass jeder gewaltsamen Bewegung eine naturgemässe gegenüberstehen müsse und knüpft daran den Ausfall gegen die Atomisten: *Διὸ καὶ Λευκίππῳ καὶ Δημοκρίτῳ τοῖς λέγουσιν ἀεὶ κινεῖσθαι τὰ πρῶτα σώματα ἐν τῷ κενῷ καὶ τῷ ἀπείρῳ λεκτέον τίνα κίνησιν, καὶ τίς ἡ κατὰ φύσιν αὐτῶν κίνησις· εἰ γὰρ ἄλλο ὑπ' ἄλλου κινεῖται βίᾳ τῶν στοιχείων, ἀλλὰ καὶ κατὰ φύσιν, ἀνάγκη τίνα εἶναι κίνησιν ἑκάστου, παρ' ἣν ἡ βιαιός ἐστιν. καὶ δεῖ τὴν πρώτην κινοῦσαν μὴ βίᾳ κινεῖν ἀλλὰ κατὰ φύσιν· εἰς ἄπειρον γὰρ εἶσιν, εἰ μή τι ἔσται κατὰ φύσιν κινοῦν πρῶτον, ἀλλ' ἀεὶ τὸ πρότερον βίᾳ κινούμενον κινήσει.* Wie kann Aristoteles, dem der Fall des Steines eine naturgemässe Bewegung ist, diese bei L. u. D. vermissen, wenn ihre Atome senkrecht fielen von Natur, wie es eine Reihe von Forschern annimmt?

Wie aber die Atomiker den Mangel einer ausreichenden Ursache für die Bewegung rechtfertigten, zeigt folgende Gruppe

aristotelischer Zeugnisse. Phys. VIII, 1 *ὅλως δὲ τὸ νομίζειν ἀρχὴν εἶναι ταύτην ἱκανὴν, ὅτι ἀεὶ ἢ ἔστιν οὕτως ἢ γίγνεται, οὐκ ὀρθῶς ἔχει ὑπολαβεῖν, ἐφ' ὃ Δημόκριτος ἀνάγει τὰς περὶ φύσεως αἰτίας, ὡς οὕτω καὶ τὸ πρότερον ἐγίγνετο· τοῦ δὲ ἀεὶ οὐκ ἀξιοῖ ἀρχὴν ζητεῖν.*

gen. anim. II. 6 *οὐ καλῶς δὲ λέγουσιν οὐ δὲ τοῦ διὰ τί τὴν ἀνάγκην, ὅσοι λέγουσιν, ὅτι οὕτως ἀεὶ γίγνεται, καὶ ταύτην εἶναι νομίζουσιν ἀρχὴν ἐν αὐτοῖς ὥςπερ Δημόκριτος ὁ Ἀβδηρίτης, ὅτι τοῦ μὲν ἀεὶ καὶ ἀπείρου οὐκ ἔστιν ἀρχὴ, τὸ δὲ διὰ τί ἀρχὴ, τὸ δὲ ἀεὶ ἄπειρον, ὥςτε τὸ ἐρωτᾶν τὸ διὰ τί περὶ τῶν τοιούτων τινὸς τὸ ζητεῖν εἶναί φησι τοῦ ἀπείρου ἀρχήν.*

Sie lehnten es also ab, über die Lehre: „Es ist seit Ewigkeit so“ hinauszugehen.

Dieser ausdrückliche Verzicht auf weitere Begründung veranlasst dann den Aristoteles zu dem sehr bemerkenswerthen Ausspruch Phys. II, 4 *ἀπὸ ταὐτομάτου γὰρ γίγνεσθαι τὴν δίνην καὶ τὴν κίνησιν, τὴν διακρίνασαν καὶ καταστήσασαν εἰς ταύτην τὴν τάξιν τὸ πᾶν.* Hierin liegt aber nicht nur, dass Wirbel und Bewegung aus keiner „Zweckthätigkeit“ hervorgehen (Zeller Bd. I. 600 2. Aufl.). Denn hier ist *τὸ αὐτόματον* noch nicht in dem eingeengten Sinne gebraucht, in welchem ihm Aristoteles im folgenden Kapitel allein Geltung zugestehen will, nämlich als *τὸ „κατὰ συμβεβηκὸς“* bei Zweckhandlungen d. h. als das für den Zweck nicht Nothwendige. Dies beweisen die Beispiele*): wenn

*) Man könnte geneigt sein, die ganze Stelle nicht auf die Atomisten zu beziehen wegen des Passus: *λέγοντες φύσιν ἢ νοῦν ἢ τι τοιοῦτον ἕτερον εἶναι τὸ αἴτιον,* was keineswegs auf jene passt, wenn nicht die gegebenen kosmogonischen Daten durchaus auf dieselben verwiesen. So bezieht schon Simplicius die Stelle auf sie, unter dem Zusatz: *ὅμως οὐ λέγουσι τί ποτέ ἐστι τὸ αὐτόματον* (3 Phys. p. 196a 11—65). So müssen wir denn annehmen, dass Arist., um die Behauptung, dass die Atomisten die Organismen nicht ursachlos entstehen liessen, zu belegen, nicht auf ihre besonderen Bestimmungen darüber einging, sondern aus den möglichen Ursachen eine Reihe beliebiger herausgriff, worunter denn auch der *νοῦς* war. Sonderbar bliebe immerhin eine solche Flüchtigkeit bei Arist. Liessen sich nicht die Worte *ἀλλ' ἤτοι φύσιν ἢ νοῦν ἢ τι τοιοῦτον ἕτερον εἶναι τὸ αἴτιον* als von Glossatoren eingeschoben erweisen? Der Zusammenhang litte hierunter nicht. Im Gegentheil schlösse sich *„οὐ γὰρ ὅτι ἔτυχεν“ u. s. w.* sehr gut an *„ἀπὸ τύχης μή τε εἶναι μή τε γίγνεσθαι“* an.

Empedocles die Luft nicht immer nach oben gehen lässt, sondern „wie es sich eben treffe“, so vermisst Aristoteles hierin wohl kaum eine Zweckthätigkeit, vielmehr die Anerkennung der durchgängigen Bestimmtheit der Folge durch die Ursache. Ist die Luft leicht, so muss sie nach oben gehen nach der Meinung des Aristot., ist sie schwer, nach unten; geht sie aber bald nach oben, bald nach unten, so fehlt ein ihr Verhalten erzwingender Grund — sie gehorcht dem Zufall.

2. Noch deutlicher zeigt den Sinn von *ἀπὸ ταὐτομάτου* an dieser Stelle die gleich auf die zitirten Worte folgende Illustration. Ar. sagt nämlich: *λέγοντες γὰρ τὰ μὲν ζῷα καὶ τὰ φυτὰ ἀπὸ τύχης μήτε εἶναι μήτε γίγνεσθαι, ἀλλ' ἤτοι φύσιν ἢ νοῦν ἤτι τοιοῦτον ἕτερον εἶναι τὸ αἴτιον (οὐ γὰρ ὅτι ἔτυχεν ἐκ τοῦ σπέρματος ἑκάστου γίγνεται ἀλλ' ἐκ μὲν τοῦ τοιουδὶ ἐλαία ἐκ δὲ τοῦ τοιουδὶ ἄνθρωπος) τὸν δ' οὐρανόν* . .

Es wird also den Atomikern vorgehalten, dass sie die Begründung, welche sie der Existenz der Einzeldinge gaben, dem Ganzen versagt hätten. Nun liessen aber die Atomiker weder Thiere, noch Pflanzen das Produkt einer „Zweckthätigkeit“ sein, also kann diese letztere auch nicht das bei dem Universum Vermisste, für jene aber Angenommene bedeuten. Vielmehr wird dem *ἀπὸ ταὐτομάτου*, das durch eine Ursache nothwendig Bedingtsein gegenüber gestellt. Nämlich nicht so, wie der Oelbaum nothwendig bedingt ist durch seinen Samen, ist die welterzeugende Wirbelbewegung nothwendige Folge irgend einer Ursache. Nach einmal gegebenem Oelsamen ist jede andere Folge z. B. ein Mensch ausgeschlossen; dagegen giebt es kein dem Wirbel Vorausgehendes, welches jeden anderen Erfolg ausschlösse. Diesen Sinn dem *αὐτόματον* an der zitirten Stelle unterzulegen, erfordert das Beispiel durchaus. Ihm entspricht die Uebersetzung bei Prantl mit dem „Grundlos von Selbst Eintretenden“ *).

---

*) Diese Deutung des *αὐτόματον* im IV. Kapitel muthet dem Ar. keinen Widerspruch mit seinen eigenen Darlegungen im V. u. VI. zu.

Folgendermassen geht Ar. vor: Wir gebrauchen oft die Worte „grundlos“ und „zufällig“, welche eigentlich die Nichtbedingtheit durch ein

Damit wird aber die Stelle, welche viel Befremden erregt hat, wegen ihres scheinbaren Widerspruchs gegen die sonst verbürgte „ἀνάγκη“ des Democritschen Geschehens, zu einer bedeutsamen Instanz gegen die Ansicht, dass die Schwere Ursache der Bewegung und somit Mutter des Wirbels sei; denn sie bedeutete ja eben ein solches Vorhergehendes, dessen nothwendige Folge eben dieser Wirbel wäre. Darum mussten auch die Vertreter jener Ansicht in dem *αὐτόματον* nur den Gegensatz einer „Zweckthätigkeit“ sehen.

Dass Aristoteles die behauptete Grundlosigkeit des Wirbels mit der Anerkennung einer die einzelnen Vorgänge beherrschenden Nothwendigkeit für vereinbar hielt, beweist die folgende Stelle gen. anim. V. 8: *Δημόκριτος δὲ τὸ οὗ ἕνεκα ἀφεὶς λέγειν, πάντα ἀνάγει εἰς ἀνάγκην.* Hier ist Etwas ausdrücklich dem Geschehen nach Zwecken gegenüber gestellt, nämlich die *ἀνάγκη*. Dies wird zum Verständniss der bei den Späteren eine grosse Rolle spielenden Democritschen *ἀνάγκη* beitragen.

Den Urtheilen des Aristoteles über die Ursache der Atombewegung schliesst sich noch die Bemerkung Phys. VIII. 9, S. 265 b XXIII. an. Es wird bekundet, dass die Atomisten keine Ursache der Bewegung annahmen, wie *νεῖκος* und *φιλία* oder *νοῦς*, sondern der Ansicht waren, dass „vermittelst des Leeren Bewegung sei“. Dies ist dem gleichbedeutend angesehen worden (Zeller I. 602 2. Aufl.), als ob gesagt wäre, „die Schwere ist Ursache der Bewegung.“

Vorhergehendes besagen. In diesem Sinne gebrauchen es irrigerweise Emped. und die Atomisten. Indess scheint es doch Fälle zu geben, wo die Ausdrücke angebracht sind. Besinnen wir uns aber, so ist dies nicht wirklich bei Folgen ohne Ursache der Fall, sondern wir ertappen uns darüber, den eigentlich die Nichtbedingtheit durch ein Vorhergehendes bedeutenden Ausdruck angewandt zu haben auf die Nichtbedingtheit durch ein Folgendes, d. i. die Nebensächlichkeit zur Erreichung eines Zweckes. So ist die Weisse des Hauses wohl nothwendige Folge einer Ursache (z. B. des Willens des Streichers), und kann dennoch zufällig genannt werden, in sofern sie nicht nothwendige Bedingung des Hauses ist, welches ebenso gut roth sein könnte. — In dieser (eigentlich verschobenen Bedeutung) kann man also von einem *αὐτόματον* und *τυχαῖον* sprechen.

Zunächst erhebt sich hier, wie bei Betrachtung der Kosmogonieen, die Frage: Warum diese Scheu vor dem rückhaltlosen Zugeständniss „die Körper bewegen sich vermöge ihrer Schwere“, wenn dies wirklich im Sinne der Atomistik wäre? In den acht Büchern der Physik, in denen über das Himmelsgebäude, über Entstehen und Vergehen, in welchen soviel von der Schwere und den Atomisten die Rede ist, sollte jene für das ganze System grundlegende Urbewegung nur einmal erwähnt sein, und dann in der Umschreibung: *διὰ τὸ κενὸν κινοῦνται*?

Ueberdies hat Aristoteles im 4. Buch (Phys. IV. 7 S. 214 a. 24) selbst erklärt, wie er den Ausdruck „das Leere sei Ursache der Bewegung“ verstanden wissen will (natürlich im Sinn der Atomisten) mit der Bemerkuug: *„αἴτιον δὲ κινήσεως οἴονται εἶναι τὸ κενὸν οὕτως ὡς ἐν ᾧ κινεῖται.* Damit sind wir jeder selbstständigen Deutung überhoben. Das Leere ist danach conditio sine qua non der Bewegung, nothwendige, aber nicht zureichende Bedingung derselben*).

Zu demselben Schluss aber, wie die ausdrücklichen Urtheile des Aristoteles, berechtigt seine ganze Art der Polemik gegen die Atomisten. Hätten diese aus dem lothrechten Fall alle übrigen Bewegungen hervorgehen lassen, so würde Aristoteles geradezu seine Kritik gegen diese Anschauung gerichtet haben. Statt dessen finden wir, dass er überall die verschiedenen Möglichkeiten, welche sich aus den beiden Grundsäulen des atomistischen Systems, den untheilbaren Körpern und dem Leeren, ergeben, selbstständig nach allen Seiten diskutirt, ohne zu entscheiden, welches die eigentliche Ansicht des Leucipp und Democrit gewesen sei.

Ein Beispiel hierfür ist die Argumentation im 7. Kap. des 1. Buches de coelo: „Democrit und Leucipp nehmen viele stofflich identische Körper an; deren Bewegung muss folglich Eine sein: denn wohin eine Scholle, dahin geht die ganze Erde, wohin ein Funken, dahin das ganze Feuer, folglich werden alle ent-

---

*) So nennt auch Brieger S. 7 das „Leere“ im Sinne jener Stelle (Phys. VIII, 9, 265 b 22) das *„οὗ οὐκ ἄνευ“* der Bewegung.

weder absolut schwer, oder absolut leicht sein. (Ob sie aber schwer oder leicht waren, das sagt Aristoteles nicht.)

„Falls sie nun schwer, oder leicht sind“ — argumentirt er weiter — „muss es ein Aeusserstes oder einen Mittelpunkt geben“. „Im Unbegrenzten existirt aber keins von beiden; also wird in ihm gar keine Bewegung möglich sein.“ Diese ganze Deduktion besagt nur: die Annahme eines Unbegrenzten auf atomistischer Grundlage führt, wenn man die Consequenzen im Aristotelischen Sinne zieht (denn „schlechthin schwer und leicht“, sowie „Bewegung von Aeusserem nach dem Mittelpunkt“ sind specifisch Aristotelisch) ad absurdum. Nicht aber liegt darin die Zurückweisung einzelner Vorstellungen der Atomisten ausser der vom Unbegrenzten*).

Ebenso entscheidet Aristoteles de coelo III. 2 nicht, ob „Eins das Bewegende war, oder Mehreres.“ Zugleich theilt er den Atomen eine „unordentliche“ Bewegung zu, ohne etwa hinzuzufügen, dass diese erst Ergebniss einer „ordentlichen“ sei. Aus beiden Stellen ist ersichtlich, dass Ar. sich nicht einer so scharf bestimmten Bewegungsvorstellung gegenüber befand, wie die des senkrechten Falles wäre. Vielmehr geht aus dem, was Aristoteles sagt und verschweigt, hervor, dass die Atomiker den Wirbel nicht aus einer ursprünglicheren naturgemässen Bewegung herleiteten.

B. Die nacharistotelischen Zeugnisse.

Ein gewisses Misstrauen gegen die Zeugnisse der Nacharistoteliker über die ältere Atomistik rechtfertigt sich durch Vergegenwärtigung der an jene herantretenden Versuchung, Epicureische Lehren mit denen der älteren Meister zu vermischen und Lücken im Democritschen System mit neuatomistischer Weisheit

---

*) Eine der hier angeführten ganz analoge Stelle (Phys. IV. 8, 214 a 12 ff.) in welcher, um die Möglichkeit des Leeren zu bestreiten, die Annahme eines ungleich schnellen Falles in demselben widerlegt wird, fasst Brieger S. 10 (§ 11) ganz ähnlich auf. Er sagt: „Er (Ar.) erörtert ohne Rücksicht auf ein bestimmtes gegnerisches System, vielmehr unter still*schweigender Vor*aussetzung gewisser Sätze seines Systems ....“

auszufüllen. Dabei haben wir, wie begreiflich, nur ein Zuviel, nicht ein Zuwenig zu befürchten für Democrit, werden also darauf bedacht sein, ihm Aufgewälztes abzuladen, ohne zu sorgen, dass ihm Zukommendes ihm vorenthalten würde.

Nur Eine Stimme findet sich, welche die Bewegung von oben nach unten, absolut genommen, als die ursprüngliche der Atome kennzeichnet. Sie gehört dem Kommentator des Aristoteles Simplicius an. Derselbe schreibt Phys. ed. Aldin 310, a „*οἱ περὶ Δημόκριτον ἔλεγον, κατὰ τὴν ἐν αὐτοῖς βαρύτητα κινούμενα ταῦτα, κατὰ τόπον κινεῖσθαι . . καὶ οὐ μόνον πρώτην ἀλλὰ καὶ μόνην ταύτην οὗτοι κίνησιν τοῖς στοιχείοις ἀποδιδόασι.*“ Auch folgende Stelle wird in demselben Sinne gefasst. Simpl. fol. 140, b „*οἱ γὰρ περὶ Δημόκριτον καὶ ὕστερον Ἐπίκουρος τὰς ἀτόμους πάσας ὁμοφυεῖς οὔσας βάρος ἔχειν φασὶ, τῷ δὲ εἶναί τινα βαρύτερα ἐξωθούμενα τὰ κουφότερα ὑπ' αὐτῶν ὑφιζανόντων ἐπὶ τὸ ἄνω φέρεσθαι καὶ οὕτω λέγουσιν οὗτοι δοκεῖν τὰ μὲν κοῦφα εἶναι τὰ δὲ βαρέα*“. Diese sind denn auch als Hauptbeweisstellen für die Schwere als Ursache der Bewegung herbeigezogen worden (siehe Zeller, Phil. d. Gr. I S. 603, 2. Aufl. u. 604, Anm. 2).

Nun ist aber gerade Simplicius von allen anzuführenden Zeugen für Democrit's Lehren der unglaubwürdigste: denn er hat das Democritsche Original nicht mehr in Händen gehabt. Dies geht daraus hervor, dass er ad lib. de anim. I. fol. 6 mit seinem Urtheil über Democrit zurückhält, mit der Begründung, „Aristoteles spräche sich über den vorliegenden Fall nicht ganz klar aus“ (S. Mullach quaest. Dem. II. 18). Brieger bemerkt S. 7, dass das *δοκεῖν* darauf hindeute, dass es sich um „den Bereich der Erscheinung“ handele. Nun ist allerdings zuzugeben, dass hier von intramundanen Vorgängen, nicht von der Urbewegung die Rede ist. Aber abgesehen davon, dass man bei Democrit nur in Bezug auf die Qualitäten (Süsse, Wärme . . .) von „Erscheinung“ reden darf, kann man dem Schluss von einer centripetalen Neigung der Stoffe in den einzelnen Naturprozessen auf eine solche allgemeine ursprüngliche Eigenschaft auch der extramundanen Atome nur dann vorbeugen, wenn man nachweist, wie die vorher nicht vorhandene

Tendenz, erst unter den Bedingungen des Weltprozesses zur Geltung kommt.

Ferner aber hat *δοκεῖν* hier nicht den Sinn von „erscheinen“ als mit den nothwendigen subjektiven Elementen der Auffassung behaftet sein. Ueberhaupt muss die Stelle etwas anders gegeben werden, als bei Brieger. Welchen Sinn hätte es, das „Schwere“ und „Leichte“ bei D. dadurch zu Stande kommen zu lassen, dass das „Schwerere“ das „Leichtere“ emporpresst? Das hiesse ja „schwer“ und „leicht“ durch „Schwereres“ und „Leichteres“ erklären. Vielmehr will Simpl. sagen: „Relative Gewichtsunterschiede gesteht D. zu. Dadurch nun, dass das relativ Schwerere das relativ Leichtere am Niedersinken verhindert, entsteht der Anschein, als ob Letzteres einen Trieb nach Oben, ersteres nach Unten hätte, als ob also jenes schlechthin leicht, dies schlechthin schwer wäre. Die Comparative müssen daher unter Zusatz von „relativ“ die Positive mit „schlechthin“ leicht und schwer übersetzt werden. *Δοκεῖν* also heisst hier lediglich: zu einem falschen Urtheil verleiten.

Ist aber auch das „*δοκεῖν*“ kein Beweis dafür, so ist doch die Annahme zulässig, dass Simpl. hier an Erklärungen sekundärer Art von Naturphänomenen gedacht hat, die Democrit sicherlich eben so gegeben hat, wie ein moderner Physiker, der von der Wellennatur des Lichtes überzeugt ist, dennoch vom „geradlinigen Lichtstrahl“ spricht.

Indess bedarf es zur Entkräftung der obigen Aussagen gar keiner auf Verdächtigung der Glaubwürdigkeit des Simplicius hinzielender Bemühungen: Simplicius widerspricht seinen eigenen Zeugnissen an anderem Orte mehrfach selbst, so zu de coelo fol. 144 a Schol. 300 b *ἔλεγον ἀεὶ κινεῖσθαι τὰ πρῶτα (σώματα) . . . ἐν τῷ ἀπείρῳ κενῷ βίᾳ* und vor Allem Phys. 9 b *Δημόκριτος φύσει ἀκίνητα λέγων τὰ ἄτομα πληγῇ κινεῖσθαί φησιν.*

Zudem zeigt seine de coelo 56 b. schol. in Ar. 484. a. 27 gegebene Schilderung der Atomverflechtungen, zwar kein Verständniss für die Rolle des Wirbels, schliesst sich aber in der *ausschliesslichen* Betonung geometrischer Verhältnisse unter

Vermeidung von „schwer, leicht, oben, unten" ganz den echten Democritischen Stils an. Es wird da nur mit σχῆμα, μέγεθος, θέσις und τάξις operirt. Die Aussagen des Simplicius heben sich daher in ihrer Gegensätzlichkeit mindestens auf. Unter Berücksichtigung aber dessen, dass sich eine irrthümliche Einfügung des senkrechten Falls in die Democritschen Vorstellungen seitens Jemandes, der die Originalwerke des Philosophen nicht mehr in Händen hatte, leicht als Verwechslung mit der neueren Lehre aufklärt, die Beraubung derselben aber um ein bedeutsames mechanisches Element in den zuletzt angeführten Stellen durch Nichts motivirt erscheinen würde, werden wir den Simplicius eher als Zeugen gegen als für die Theorie von der ursprünglich senkrechten Bewegung in Anspruch nehmen zum Mindesten aber sein Zeugniss für die vorliegende Frage gar nicht verwerthen.

Das Zeugniss bei Theophrast. Theophrast's Worte (de sensu 71) καί τοι τό γε βάρυ καὶ κοῦφον ὅταν διορίζῃ τοῖς μεγέθεσιν ἀνάγκη τὰ ἁπλᾶ πάντα τὸν αὐτὸν ἔχειν ὅρον τῆς μορφῆς (Editio Wimmer. Paris 1866) werden auch in folgender Fassung gegeben (So bei Zeller Ph. d. G. S. 602 2. Aufl.) τὰ ἁπλᾶ πάντα τὴν αὐτὴν ἔχειν ὁρμὴν τῆς φορᾶς, womit die Stelle ganz der bei Ar. de coelo I. 7. entsprechend gemacht wird. Sie kann daher ebensowenig, wie jene, für den senkrechten Fall geltend gemacht werden. Es wird nämlich so argumentirt: Wenn die Schwere proportional mit der Masse wächst, dann kann es kein absolut Leichtes, oder absolut Schweres geben, sondern Alles wird relativ schwer und hat daher keinen Grund zu entgegengesetzter Bewegung. Dies ist aber ein rein peripatetischer Schluss ohne Bezug auf eine bestimmte Aeusserung bei Democrit. Denn für diesen wäre ja, selbst wenn er den Atomen die Lothrichtung ertheilte, die Grösse oder Kleinheit des Gewichts für die Richtung der Bewegung ganz belanglos. Die völlig auf der peripatetischen Vorstellung vom absolut Leichten und Schweren gezogene Folgerung ist somit von Theophrast ausgehend, wenn nicht einfach eine Wiederholung des Passus bei Ar. de coelo I. 7. Auch Brieger sagt S. 6: „Das, was den Nachsatz zu dem Satze mit ὅταν bildet, kann kein von Dem. selbst ausgesprochener

.... Gedanke sein". Er geht sogar weiter, indem er annimmt, dass „der Satz mit ὅταν und das ἀνάγκη τὰ ἁπλᾶ κτλ. gar nicht zusammen gehören", dass „mehr als zwei oder drei Worte ausgefallen sind", welche Annahme nach der hier gegebenen Deutung gar nicht einmal nothwendig erscheint.

Wie wenig gerade Theophr. als Zeuge für die Schwere, als Ursache der Bewegung, herangezogen werden darf, beweisen seine Worte bei Simpl. in Ar. Ph. 7 r 6—26 (Diels, Doxogr.), wo er dieselbe nicht einmal unter den Ureigenschaften, durch welche sich die Atome unterscheiden, aufführt. Von den „διαφοραῖς αὐτῶν" sagt er vielmehr: τρεῖς δέ εἰσιν αὗται. ῥυσμὸς, τροπὴ, διατιγή κτλ.*). Wenn derselbe also in den oben angeführten Stellen (de sens. 61 und 71) vom Gewicht der Atome spricht, und dessen Verschiedenheit, so kann er nicht im strengen Sinne eine ursprüngliche primäre Beschaffenheit derselben damit meinen, sondern die von dem ῥυσμός, einem der drei διαφοραί, abhängige Reaktionsweise gegen den Wirbel, welche ja ein ähnliches Verhalten der Atome bedingt wie die Schwere. Diese „Schwere" fällt aber weg, wo kein Wirbel ist, setzt also letzteren voraus.

Zahlreich dagegen sind die Zeugnisse derer, welche in dem Democritschen Wirbel keine Funktion der Schwerkraft sehen.

Unmittelbar auf die Art der Bewegung bezüglich sind folgende:

Cic. de fato XX. 46 aliam enim quandam vim motus habebant a Democrito impulsionis, quam plagam ille appellat a te gravitatis et ponderis (Scil. atomi Ep.).

Plut. plac. I. 23 Δ. ἓν γένος τῆς κινήσεως: τὸ κατὰ παλμόν. Ἐπίκουρος δύο εἴδη τῆς κινήσεως τὸ κατὰ σταθμὴν καὶ τὸ κατὰ παρέγκλισιν.

Dies wird wörtlich wiederholt bei Stobaeus eclog. I. 20.

Alex. Aphr. zu Met. I, 4. 985 b. Bon. 27, 21 οὗτοι γὰρ λέγουσιν ἀλληλοτυπούσας καὶ κρουομένας πρὸς ἀλλήλας κινεῖσθαι τὰς ἀτόμους. Zu Met. XI, 6. 1072 a, Bon. 664. 19 Τίς ἐστιν αὕτη

*) Vgl. dazu Diog. Laert. 44 über Epikurs Atome: μηδέ ποιότητά τινα περὶ τὰς ἀτόμους εἶναι πλὴν σχήματος καὶ μεγέθους καὶ βάρους.

ἡ κίνησις πότερον ἢ κύκλῳ ἢ ἄλλη τις . . τούτων τὴν αἰτίαν οὐ λέγουσιν. Zu Met. XI, 6. 1072 a. Bon. 664. 28 ἔδει οὖν τούτων τὴν αἰτίαν λέγειν καὶ πρὸς τούτοις ποία τῶν κινήσεών ἐστιν ἡ πρώτη. Er vermisst also nicht nur die αἰτία, sondern auch das πῶς und ποῖον der Bewegung und ausdrücklich die Angabe einer ersten, also ursprünglichen.

Auf den unbestimmten Begriff des „Prinzips" der Bewegung gehen die folgenden Zeugnisse, von denen die ersten sie mit der Nothwendigkeit, die zweiten scheinbar im Gegensatz zu ihnen mit dem Zufall verknüpfen.

Bei Sextus Empiricus steht die Ἀνάγκη über dem Wirbel, wenn er sagt: κατ' ἀνάγκην καὶ ὑπὸ δίνης, ὡς ἔλεγον, οἱ περὶ Δημόκριτον οὐκ ἂν κινοῖτο ὁ κόσμος. Dass in der Wahl von κατὰ und ὑπὸ Absichtlichkeit liegt, beweist die noch zweimalige Wiederkehr desselben Ausdrucks „κατ' ἀνάγκην καὶ ὑπὸ δίνης" kurz hintereinander. (Hiervon ging Mullach aus, als er Wirbel und Schlag zu „Werkzeugen" der ἀνάγκη machte.)

Andere setzen Nothwendigkeit mit Wirbel und Stoss schlechthin gleich: Plut. plac. I. 24 Παρμενίδης καὶ Δημόκριτος παντά κατ' ἀνάγκην τὴν δ'αὐτὴν εἶναι καὶ εἱμαρμένην καὶ δίνην (δίκην?) καὶ πρόνοιαν καὶ κοσμοποιόν . .

Fast ebenso Stob. Ecl. phys. Lib. I, Cap. 4 und Galen hist. phil. Cap. X. Heeren S. 158 Δημόκριτος δὲ τὴν ἀντιτυπίαν καὶ φορὰν καὶ πληγὴν τῆς ὕλης.

Stob. Ecl. phys. p. 160 ed. Heeren Lib. I. Cap. 4. Λεύκιππος παντὰ κατ' ἀνάγκην τὴν δ'αὐτὴν ὑπάρχειν (τὴν) εἱμαρμένην.

Ferner Plut. plac. I. 26 Δ. τὴν ἀντιτυπίαν τὴν φορὰν καὶ πληγὴν τῆς ὕλης (ἀνάγκην).

Mehr attributiv tritt die ἀνάγκη bei folgenden auf: Diog. Laert. IX. 7 πάντά τε κατ' ἀνάγκην τῆς δίνης αἰτίας οὔσης τῆς γενέσεως πάντων. Ebenso Diog. Laert. IX. 33: . . . κατὰ τὴν ἀνάγκην, η ὁποία ἐστὶν οὐ διασαφεῖ.

Pseudorig. Phil. I. S. 891: τὶς ἂν εἴη ἡ ἀνάγκη οὐ διώρισεν.

Epicur selbst spricht bei Diog. Laert. X. 93 von dem Democritschen Wirbel: δῖνον ἐν ᾧ ἐνδέχεται κόσμον γίγνεσθαι κενῷ

κατὰ τὸ δοξαζόμενον ἐξ ἀνάγκης ... καθάπερ τῶν φυσικῶν καλουμένων φησί τις.

Auch in einer weiteren Stelle am nämlichen Orte X. 93 wird man wohl eine Bezugnahme auf Democrit finden müssen, wie schon bei Besprechung der Kosmogonieen erwähnt wurde in einer Stelle, deren Analogie mit den genannten unverkennbar ist und deren Inhalt mit der anderwärts bezeugten Democritschen Vorstellungsweise von der Entstehung der Gestirne übereinstimmt. Epicur erwägt die verschiedenen zulässigen Erklärungsweisen für die Bewegung der Gestirne: *τὰς δὲ κινήσεις αὐτῶν οὐκ ἀδύνατον μὲν γίγνεσθαι κατὰ τὴν τοῦ ὅλου οὐρανοῦ δίνην, ἢ τούτου μὲν στάσιν, αὐτῶν δὲ δίνην κατὰ τὴν ἀρχῆθεν ἐν τῇ τοῦ κόσμου γενέσει ἀνάγκην ἀπογεννηθεῖσαν ἐπ' ἀνατολῇ.* Aus alledem geht hervor, dass die „ewige Nothwendigkeit“ ein Characteristikum des Democritschen Geschehens gewesen sei, woher wir auch die Hypothesen bei Epicur, welche (Diog. Laert.) mit „*ἐξ ἀνάγκης*“ oder „*ἐξ ἀρχῆς δίνῃ*“ eingeführt werden, ohne Angabe ihres Urhebers, auf Democrit beziehen können. So ausser den beiden genannten Stellen noch in demselben Paragraphen: *ἢ καὶ ἐξ ἀρχῆς τοιαύτην δίνην κατειληφθῆναι τοῖς ἄστροις τούτοις, ὡς οἷον θ' ἕλικα κινεῖσθαι.* Vergl. auch 113 den Ton der auf das *οὕτω ἐξ ἀρχῆς κατηναγκάσθαι.* Ferner Cic. de fato 10, 23. Id Democritus accipere maluit necessitate omnia fieri, quam a corporibus individuis naturales motus avellere. (Dies geht auf die spätere Declinatio bei Epicur.)

Ebensowenig wie sich Aristoteles scheute das *αὐτόματον* und die *ἀνάγκη* als gemeinsame Glieder der Atomistik aufzufassen, glaubt Cicero sich zu widersprechen, wenn er trotz der anerkannten durchgängigen Nothwendigkeit des Geschehens, den Zusammenlauf der Atome einen „zufälligen“ nennt. De nat. deor. I. 24, 66: Nulla cogente natura sed concursu quodam fortuito.

Tusc. 11, 22 „concursu quodam fortuito“ (was hier auf die Seele geht) und 18, 42 „Illam .. concursionem fortuitam“ (zu bemerken ist übrigens, wie getreu sich Cicero an die alte Lehre hält, indem er an allen jenen Stellen die corpuscula nur als „glatt, rund, rauh, eckig, hakig, gekrümmt“ also nur mit Formbestim-

mungen characterisirt). Bei Lactanz I. 22 wird Democrit gar der Anführer aller derer genannt, welche der Meinung gewesen, dass „fortuitu vel facta sint omnia vel gerantur."

Welche Geltung dem „fortuitu facta sint omnia" zuzugestehen sei, wird noch später erörtert werden. Das „fortuitu gerantur" aber muss schon hier abgewiesen werden als tendenziöse Verketzerung des antiteleologischen Standpunktes von Seiten eines Gläubigen, dem die Verkennung einer göttlichen Weltleitung Alles dem blinden Zufall zu überlassen scheint. Denn das fortuitu geruntur steht im Widerspruch mit allen übrigen Berichten. Wie könnte man dem Manne jene Ansicht zutrauen, der gesagt hat, dass die Menschen den Zufall nur ausgesonnen, um ihre eigene Unkenntniss zu verbergen (Stob. ecl. eth. II. 8, S. 344) und weiter ausdrücklich, dass Nichts ohne Grund geschieht, sondern Alles nach Naturgesetz und Nothwendigkeit?

Das Bild aber, welches die Atomiker sich von dem Urzustande, der dort, wo kein Kosmos ist, immer noch herrscht, machten, scheint dem Stürmen der Sonnenstäubchen entnommen zu sein. Dieses Bild kehrt bei ihnen oft wieder, ist auch von der jüngeren Schule übernommen worden. Schon Ar. de an. I. 2. S. 404 a 1, 8 spricht von der Anwendung desselben: *οἷον ἐν τῷ, ἀέρι τὰ καλούμενα ξύσματα ἃ φαίνεται ἐν ταῖς διὰ τῶν θυρίδων ἀκτῖσιν,* womit wohl nicht nur, wie Piloponus meint, die Existenz gewöhnlich nicht wahrnehmbarer Dinge erwiesen werden soll. Denn selbst noch bei Lucrez wird der Zustand der Sonnenstäubchen vergleichsweise herangezogen, nicht bloss zur Demonstration jener Wahrheit, sondern um die Anschauung der nicht zu Welten vereinigten Atome an eine geläufige Vorstellung anlehnen zn können.

Diese Anlehnung an die bekannte Erscheinung wird von Democrit am bestimmtesten bei Lactanz bekundet: Haec inquit, per inane irrequietis motibus volitant et huc atque illuc feruntur, sicut pulveris minutias videmus in sole, cum per fenestram radios ac lumen immiserit (De Ir. X. 3).

B. Zeugnisse, welche mittelbär Schlüsse auf den Mechanismus der Bewegung gestatten.

Nachdem wir die Zeugnisse über Art, Ursache und bildlich-anschaulichen Gesammteindruck der Bewegung überblickt haben, wenden wir uns solchen zu, welche nicht direkt auf den Mechanismus der Bewegung gehen, aber doch unter Voraussetzung der inneren Folgerichtigkeit des Systems Schlüsse auf jene zu ziehen gestatten.

Die Anfangslosigkeit der Bewegung. Ganz sicher verbürgt, als unablösbares Glied des ganzen Systems ist die Ewigkeit der Bewegung (*λέγουσι ἀεὶ κινεῖσθαι τὰ πρῶτα σώματα*, Ar. de coelo III. 2 300, b *ἀεὶ γὰρ εἶναί φασι κίνησιν* Met. XII. 6. *Ἀεὶ κινουμένωντῶν ὄντων ἐν τῷ κενῷ.* Orig. Phil. I, XI., I, IX. *τὴν κίνησιν αΐδιον ἔλεγον* Simpl. fol. 257 ad phys. ex aeterno tempore ... Fin. I. 6, 17 u. a.)

Will man die Democritschen Urkörper aus dem ursprünglich senkrechten Fall in das Stadium des Stosses, Abprallens und Wirbelns überleiten, so muss man dem Democrit die Anschauung beilegen, dass die schwereren Atome schneller fielen, als die leichten, wodurch erst ein die Körper zur Vereinigung bringendes, die spätere Declinatio vertretendes Prinzip gewonnen ist. Denn ohnedem würden sie, wie die „Regentropfen“ ewig isolirt im Leeren fallen, es könnte also keine Welt zustande kommen. Die Interpolation jener Anschauung hat denn auch, wie erwähnt, Zeller vorgenommen.

Damit wird die Aufeinanderfolge gegeben:

1. Lothrechter Fall —
2. Stoss der Schwereren auf die Leichteren —
3. Wirbel.

Ein derartiger Prozess erscheint aber durchaus unvereinbar mit der, wie wir sahen, sicher verbürgten Ewigkeit der Bewegung.

Jene Vorstellung unterscheidet nämlich zwei Perioden der *Atombewegung:*

1. Diejenige, in welcher die Gewichtsunterschiede noch nicht zur Geltung gekommen sind.
2. Die des Wirbels, nachdem jene wirksam geworden sind.

Damit wird aber ein Anfang der Bewegung gesetzt. Denn die Dauer der ersten Periode kann ja nur eine unendlich kleine sein, weil unmöglich das Gesetz von der ungleichen Geschwindigkeit verschieden schwerer Körper, längere Zeit unwirksam geblieben sein konnte. Demgemäss fiele kurz vor dem Uebergang des ersten in den zweiten Zustand der Anfang der Bewegung. Der ganze Vorgang wäre nur fassbar, wenn die Atome ursprünglich in einer Zwangslage festgehalten würden (denn ohne Zwang hätten überhaupt nie die schwereren über die leichteren — bei angenommener Schwere — gelangen können) plötzlich sich selbst überlassen, auf einander stürzen. Ohne solche Zwangslage ist die genannte Vorstellung mit einer zugestandenen Ewigkeit unvereinbar, wir mögen uns wenden, wie wir wollen: Legen wir den Zeitpunkt des Uebergangs aus der ordentlichen*) in die unordentliche Bewegung noch soweit zurück, einmal stattgefunden muss er doch haben und dann giebt es kein dauerndes Vorher, oder wir lassen schon die unordentliche Bewegung ewig sein — dann fällt eben die ursprünglich senkrechte Bewegung überhaupt fort.

Die Erkenntniss dieser Unvereinbarkeit ist aber nicht das Ergebniss spitzfindiger Grübelei, sondern unmittelbar durch die naive Anschauung eingegeben.

Bei Epicur fällt diese Unverträglichkeit der ursprünglich senkrechten Bewegung mit ihrer Anfanglosigkeit weg, weil bei ihm das die „unordentliche“ Bewegung erzeugende Prinzip, die

---

*) Was hier von rein geometrischem Gesichtspunkt „ordentlich“ heisst, als gleichmässig senkrecht gegenüber dem Durcheinander der durch Stoss und Prall erzeugten verschiedenen Bewegungen ist vom teleologisch-ästhetischen Standpunkte gerade die unordentliche Bewegung, da ja die Ordnung und Zweckmässigkeit dieser Welt eben aus jener geometrisch „unordentlichen“ hervorgegangen ist. Dementsprechend die hier „unordentlich“ genannte, sonst: die zur Ordnung führende.

Deklination, nicht Folge der ursprünglich senkrechten ist, somit nicht nothwendig später gedacht werden muss, vielmehr seiner Lehre gemäss unabhängig von jener zu unbestimmter Zeit eintritt.

Was den dem Democrit zugeschriebenen Prozess mit der Anfanglosigkeit des Geschehens in Widerspruch setzt, ist also gerade, dass die unordentliche Bewegung als Folge der ordentlichen nothwendig später gedacht werden muss, diese ordentliche nicht aber unendliche Zeit stattgefunden haben kann. Und dieser Widerspruch ist nicht etwa einer von denen, in welche sich die durch den „transcendentalen Schein" geblendete Vernunft mit Betretung des Gebiets der „kosmologischen Ideen" nothwendig verwickelt, sondern ein noch leicht zu vermeidender, wie ihn denn die Epicureische Lehre und die Auffassung von der Demokritschen, wie sie die Betrachtung der Kosmogonieen erzeugt, in der That vermeidet. Sollten wir aber selbst einem Physiker, wie Democrit, eine derartige Auskunft zutrauen, wie können wir glauben, dass eine solche Blösse der Kritik des Aristoteles entgangen wäre?

Und liegt nicht das Wesentliche der hier versuchten Widerlegung schon in Democrits eigenen Worten: „nach einer Ursache des Ewigen zu fragen, hiesse dem Unbegrenzten einen Anfang geben?"

Somit verbieten auch die Zeugnisse von der Ewigkeit der Bewegung eine ursprünglich senkrechte anzunehmen*).

---

*) Einen weiteren Beleg für den ursprünglich vertikalen Fall der Atome, entnommen der angeblich gegen Democrit gerichteten Polemik bei Epicur und Lucrez (Diog. Laert. X, 61 u. Lucr. II, 225) widerlegt Brieger S. 8 (8).

III.

Vereinigung der aus beiden Instanzen erhaltenen Ergebnisse.

Versuch die Zeugnisse auf die Elemente der Kosmogonieen zu beziehen. Nachdem sich einige Zeugnisse (Simpl. in. Phys. 310, a, m u. 510, b, 30 sowie Lact. I, 22) durch Widerspruch mit anderen desselben Zeugen, oder mit zweifellosen Thatsachen, selbst eliminirt haben, stellt sich die Aufgabe, die übrigbleibenden an die Auskunft der ersten Instanz — der Kosmogonieen — zu legen, um zu einem Gesammtergebniss aus beiden zu gelangen.

Zunächst liefern beide Instanzen übereinstimmend das negative Resultat, dass nicht die Schwere als Ursache der Bewegung angesehen wurde. Die Darstellungen der Weltbildung, welche zu dieser Meinung Anlass gegeben, erwiesen sich als gar nicht alt-atomistisch, sondern Epicureisch, die Zeugnisse, welche sie begünstigen, als unglaubwürdig. Dagegen bestätigten die zahlreichen Aussagen des Aristot., Plut., Stob., Al. Aphr., Cic. u. a. aufs Bestimmteste, das aus den ächten alt-atomistischen Kosmogonieen sich ergebende Gegentheil jener Meinung, wonaeh das Gewicht nicht nur als Mutter der Bewegung überhaupt ausgeschlossen erschien, sondern als schlechthin nach unten ziehender Trieb sich auch in den besonderen Bewegungsvorgängen verleugnete.

Dass ferner von drei Seiten das Gewicht den Democritschen Atomen schlechthin abgesprochen wurde, dass desselben bei Aristoteles so selten und dann so unbestimmt Erwähnung geschieht, diente dazu, die aus dem Weltbildungsprozess gewonnene Einsicht in sein eigenthümliches Wesen, wonach es nicht an sich, sondern erst unter Mitwirkung des Wirbels sondernd wird, zu festigen. Umgekehrt macht die Erkenntniss desselben aus den Kosmogonieen erst die Widersprüche der Zeugen verständlich.

Aber nicht nur die Schwere als Ursache der Bewegung, sondern jede Ursache derselben überhaupt, wird in den Zeugnissen verworfen. Diese so oft wiederkehrende Versicherung, dass die Atomiker die Ableitung der Bewegung aus einem höheren Prinzip abgelehnt hätten, passt vollkommen zu der Auskunft der Kosmogonieen. Auch hier ist die Bewegung mit Stoss und Wirbel die letzte nicht weiter gestützte Voraussetzung alles Geschehens. Nur auf den besonderen Verlauf ist das Erklärungsbedürfniss gerichtet, die Bewegung selbst aber gilt als gegeben. Die hier schon bemerkte Unterlassung erscheint nun unter dem Lichte der Zeugnisse als bewusste Ablehnung.

In der Aristotelischen und Ciceronianischen Characteristik der Bewegung als einer „grundlosen" werden wir daher nichts weiter suchen, als jene in positive Form gebrachte, objectivirte Abweisung einer weiteren Begründung derselben seitens der Atomisten. Aus dem Satz: „Wir begründen die Bewegung nicht weiter" wurde: „die Bewegung hat keinen Grund". Weil kein A genannt wird, welches als nothwendiges B Stoss und Wirbel nach sich zieht, weil es vielmehr immer heisst: „Wo gerade ein Wirbel entstand, da u. s. w." theilt Aristoteles diesen das Prädikat *αὐτόματος* zu. Er ist das letzte Glied in der Kette der Ursachen, von dem es vorwärts, aber nicht rückwärts geht. Bis auf ihn, oder eigentlich eine zu seiner Entstehung Gelegenheit gebende Bewegung, die Dinge zurückgeführt zu haben, befriedigt den Kausalitätstrieb der Atomiker. Mit dem „*ἀεὶ κινοῦνται*" schliesst die Leucipp-Democritsche Welterklärung ab.

Dem entsprechend kann denn auch die *ἀνάγκη* nicht als Ursache, als Erzeugerin des Wirbels aufgefasst werden. Einige bekundeten, dass Democrit sich nicht darüber ausgelassen, was eigentlich die *ἀνάγκη* sei. Andere lassen sie den Wirbel selbst sein; wieder Andere geben ihr einen mehr attributiven Character.

Unter Vergegenwärtigung des Weltbildungsprozesses und der Gegenüberstellung bei Aristot.: „Democrit, unterlassend, das Wozu anzugeben, führt Alles auf die Nothwendigkeit zurück", werden wir in der Betonung dieser *ἀνάγκη* nichts Anderes er-

blicken können, als die Anerkennung der völligen Durchführung der mechanischen Naturerklärung bei Democrit, welche alle Vorgänge nach unumstösslichen Gesetzen ablaufen und nirgends einen planmässig eingreifenden Willen zur Geltung kommen lässt.

Nun liegt aber durchaus keine grössere Nothwendigkeit in dem Gesetz der Schwere, als in denen des Stosses, wenn auch ersteres durchsichtiger ist. Wenn daher Cicero meint, es wäre dem Democrit wohl entgangen, dass, wenn die Atome nicht willkürlich von ihren Bahnen abwichen, Alles der Nothwendigkeit unterworfen würde, also auch der menschliche Wille, so zwingt dies nicht dazu, wie Zeller will, als die nothwendigen Bahnen, die der Schwerkraft folgenden anzusehen: vielmehr ist die complicirteste Kurve, welche ein Atom im Lauf beschreibt, wenn sie nur den Gesetzen des Stosses gemäss ist, ebenso nothwendig, und begründet ebenso sehr den Determinismus, wie der senkrechte Fall.

Nur der Abstand dieser rein mechanischen Erklärungsweise von dem teleologischen Standpunkte der Mehrzahl der Alten, sowie das Verlangen, für dieselbe nun auch ein der „Vernunft“, oder der „Vorsehung“ der Uebrigen analoges Prinzip anzugeben, hat wohl der Nothwendigkeit der Atomisten den grossen Nachdruck in allen Berichten verliehen, und sie insbesondere dem κοσμοποιὸς und der εἱμαρμένη geradezu gleich setzen lassen.

Alles geschieht nach Nothwendigkeit, ist also nur der naive Ausdruck für die geschehene Einsetzung der causae efficientes an Stelle der causae finales, welche dem noch nicht durch die moderne Methode der naturwissenschaftlichen Untersuchung gereiften Sinne der Alten begreiflicherweise viel weniger geläufig war, als es einem Kinde unserer Zeit ist.

Wenn daher Cicero u. A. von einem concursus fortuitus sprechen, so geben sie damit entweder einfach das Aristotelische αὐτόματος wieder, oder wahrscheinlicher bezeichnen sie damit den Mangel eines Planes, indem sie hier „zufällig“ in dem Sinne fassen, in welchem Aristoteles ihm schliesslich allein Berechtigung zugestehen will, als nicht durch einen Zweck bedingt, (während ja das αὐτόματος, welches Ar. selbst im 4. Cap. der Phys. II

Democritschen. Wirbel bezieht, wie wir sahen, noch in dem unkritischen erst später berichtigten Sinne gilt, als das nicht durch eine Ursache bedingte. So spiegelt sich in den verschiedenen Systemen der Beurtheiler ein und dasselbe Ding verschieden, wie derselbe Gegenstand anders in einem ebenen, anders in einem sphärischen, wieder anders in einem parabolischen Spiegel erscheint: Der blinde Mechanismus der Weltbildung tritt auf als eine personificirte Nothwendigkeit, als Weltbildner, Zufall oder gar Vorsehung. Dabei ist eine Objectivirung und Substantivirung, subjectiver, verbaler und attributiver Bestimmungen unverkennbar. Aus „Wir begründen A nicht" wird „A ist grundlos" oder gar „das Grundlose ist der Grund von A d. h. der Zufall". Aus „Alles geschieht nach Nothwendigkeit": „Die Nothwendigkeit ist Erzeugerin von Allem".

Wie sich die Berichte von den sog. „Prinzipien" der Bewegung ohne Zwang mit den kosmogonischen Daten vereinigen liessen, so stehen auch die Zeugnisse, welche eine Beschreibung von der Art der Bewegung geben, durchaus im Einklang mit den thatsächlichen einzelnen Vorgängen der Weltbildung. „Stoss" und „Schlag" füllen die Lücke aus zwischen dem embryonalen Kosmos, dem *ἀϑροισμὸς* und dem Wirbel. Der „Abprall" ist die Wirkung der, wie wir sahen, dort stillschweigend vorausgesetzten Elastizität der Urkörper. Das grosse Gewicht, welches auf den Wirbel, als *δίνη* und vertigo in allen Berichten gelegt wird, allerdings meist ohne Erkenntniss seiner eigentlichen Bedeutung, ist durchaus begründet durch seine schöpferische Wirksamkeit bei der Weltbildung, wo er dem wilden Durcheinander den Kosmos abringt, indem er den Atomen die Bethätigung ihrer verschiedenen Beschaffenheit entlockt und dadurch zum sichtenden Prinzip wird. Die in den Zeugnissen selbst nicht recht motivirte Betonung des Wirbels, weil ohne Würdigung seiner eigentlichen Funktion, wird erst aus der Betrachtung der Aufgabe, welche ihm bei der Erzeugung des Kosmos zufällt, verständlich. In der Kosmogonie der Placita hatten wir schon das Fehlen des Wirbels bemerkt; als sichtender Faktor trat an seine Stelle die ver-

schiedene Schwere der Atome. Wir werden später sehen, dass bei Epicur der Wirbel überhaupt seine wichtige Rolle verloren hat. Dieses Fallenlassen des Wirbels mit Einführung der Schwere als Bewegungs- und Sichtungs-Ursache beweist, dass beide nebeneinander sich beeinträchtigen, eins das andere entbehrlich macht, dass sie somit im Verhältniss von Substituenten stehen und bestätigt damit nicht wenig die hier gewonnene Einsicht in den Mechanismus der Leucipp-Democritschen Atome.

Gesammtergebniss. Um das aus Kosmogonieen und Zeugnissen gewonnene Ergebniss zusammen zu fassen zu einer Reconstruction der Democritschen Bewegungslehre, werden wir am besten eine chronologische Ordnung inne halten, indem wir die mechanischen Elemente immer in den Stadien des Weltbildungsprozesses hervorheben, in welchen sie zur Geltung kommen. Damit gelangen wir zu folgender Anschauung: *Grundlagen und Voraussetzung des ganzen Geschehens ist ein seit Ewigkeit gegebenes, wildes, ungeordnetes, dem Spiel der Sonnenstäubchen vergleichbares Durcheinanderstürmen von unzähligen, einfachen, verschieden gestalteten Körpern im Leeren, denen kein ursprünglicher Trieb nach einer bestimmten Richtung im Raume inne wohnt*). Wo diese irgendwo auf einander stossen, prallen sie vermöge ihrer Elastizität ab und bilden unter Umständen eine Kreisbewegung, welche andere Körper, die sie erfasst, mit sich reisst. Wo irgendwo die Bedingungen zu einem solchen Wirbel gegeben sind, wächst aus demselben ein Kosmos heraus. In dem Wirbel spielen sich alle Vorgänge zwischen Centrum und Peripherie ab. Durch diese sind alle Raumbestimmungen gegeben, letztere sind also nicht absolut, sondern relativ.*

Die Einrichtung und Ordnung des Kosmos geschieht nicht durch die Schwere, wie bei Epicur, sondern durch das Zusammenwirken des Wirbels und der verschiedenen Formen der Atome, deren ursprüngliche dynamische Indifferenz erst durch

---

*) Auch Brieger S. 4 sieht in der Urbewegung ein wirres Durcheinanderfliegen nach verschiedenen Richtungen.

den Reiz des Wirbels zur Activität gelangt: nach den Gesetzen 1) von der gleichen Reaction der Gleichgestalteten und 2) dem mit der Grösse wachsenden Widerstand gegen erfahrene Einwirkung. Ersteres motivirt das Zusammensein des Gleichen überhaupt, dass Erde mit Erde, Luft mit Luft, Aether mit Aether sich gefunden haben, letzteres die besondere Anordnung der Dinge: die kleineren Körper werden an die Peripherie des Wirbels geschleudert, die grösseren entfernen sich weniger von seinem Ansatzpunkte. Dieser von der Grösse abhängige Widerstand ist „das Gewicht" der Democritschen Urkörper. Kurzum:

Das kinetische Chaos bietet Gelegenheit zu einer Anhäufung (ἀθροισμός) Stoss und Abprall ermöglichen darin einen Wirbel und dieser Wirbel mit jenen beiden Gesetzen bringt dann das zu Stande für den Kosmos, was anderen Systemen Schwere, Vernunft, Vorsehung u. s. w. leisten: die Einrichtung und Ordnung der Welt, wie sie ist, mit Erde, Wasser, Luft, Himmel, Gestirnen.

Vor dem Wirbel geschieht zwar Nichts nach Willkür, aber die Regeln des Geschehens sind für uns nicht erkennbar, die Vorgänge uncontrolirbar; daher erscheint Alles problematisch: es heisst „wo gerade eine Anhäufung entsteht, da wird ein Wirbel möglich" u. s. w.

Erst mit Eintritt des Wirbels spielt sich der Prozess vor unseren Augen verfolgbar mit eherner Nothwendigkeit ab; wo ein Wirbel eintritt, da muss der Prozess so verlaufen wie er verläuft. So hebt sich von dem für uns undurchdringlichen Dunkel der Urbewegung die durchsichtige Gesetzmässigkeit der Wirbelschöpfung ab, wie die regelmässige schimmernde Gestalt des Krystalls herauswächst aus der gemeinen Masse amorphen Gesteins!

Gegeninstanz. Gegenüber der Uebereinstimmung der verschiedenen Instanzen, die wir angerufen zur Ermittelung der *mechanischen Natur* der Demokritschen Atome, erhebt sich auf an-

derer Seite eine Schwierigkeit. In verschiedenen einzelnen Bemerkungen behandelt Democrit die Schwere der zusammengesetzten Körper ganz im üblichen Sinne, ohne dass wir wissen, wie er sich den Untergang des passiven Gewichts der einfachen Körper zu dem mit den Sinnen wahrnehmbaren Trieb der zusammengesetzten nach der Erde hin gedacht hat. Von der Schwere des Bleis und des Eisens spricht er bei Arist. und Theophr. ganz in der Allen geläufigen Bedeutung. Wenn sogar Arist. berichtet, Dem. habe sich das Verharren der Erde im Mittelpunkt dadurch möglich gedacht, dass die unter ihr befindliche Luft sie trug, was ihre platte Form begünstigt hätte, so werden wir uns diese, mit der in der Kosmogonie niedergelegten und sonst bestätigten Anschauung durchaus nicht in Einklang zu bringende Vorstellung damit erklären müssen, dass in der so grossen Anzahl Democritscher Schriften sich Stellen befanden, in denen Democrit lediglich, als der naive Naturbeobachter mit Erklärungsweisen auftrat, welche der gewöhnlichen Anschauung Rechnunng trugen. Die grossartigste Analogie hierfür hat ja Parmenides geliefert, wenn er, nachdem er die Mannigfaltigkeit und das Werden als „Nichtsein“ gekennzeichnet hatte, es unternahm dieses Nichtsein, diesen Schein zu erklären. Mit welchem Recht wollte ein Späterer Kant die Lehre von der Idealität des Raumes und der Zeit absprechen, mit dem Hinweise auf seine bekannte Weltbildungstheorie, welche sich ganz im Rahmen von Raum und Zeit bewegt? Die Trennung von Naturforscher und Philosophen existirte auch schon im Alterthum, wenn auch nicht in so bewusster Weise, wie in der Neuzeit. Ueberhaupt findet sich aber kein System, in dem nicht Widersprüche einzelner Behauptungen mit den Grundlehren nachgewiesen wären, was auch durchaus begreiflich ist aus den verschiedenen Entwickelungsperioden und den wechselnden Gesichtspunkten, aus denen die Ansichten hervorgegangen sind.

Solche Widersprüche sind bei Plato und Aristoteles aufgewiesen worden.

Dass also Dem. sich bei der Besprechung einzelner Naturphänomene der gewöhnlichen Anschauungs- und Ausdrucksweise

unterwarf, ist begreiflich. Der Mangel einer Vermittelung jener primären Vorstellungen in diesem Punkt und der secundären bleibt aber bestehen. Die Hebung dieser Schwierigkeit fällt einer Democritschen Erkenntnisslehre anheim. Gerade aber in dieser Lücke ist die Wurzel der späteren Verwirrung in der Frage nach der Schwere zu suchen, indem die Einen von der Physik ausgingen, die Anderen aus der Erkenntnisslehre heraus postulirten. In keinem Fall aber bilden jene verstreuten Bemerkungen eine wirksame Instanz gegen die aus den Kosmogonieen — der ungetrübtsten Quelle — gewonnene, durch die Zeugnisse bestätigte Anschauung von der Mechanik Democrits. Sie verschwinden im Vergleich zu den Widersprüchen, auf welche die übrigen über sie aufgestellten Vermuthungen, wie darzulegen versucht ist, führen.

Verhältniss des hier gewonnenen Ergebnisses zu den bisherigen Auffassungen der Leucipp-Democritschen Bewegungslehre, Von den beiden Grundansichten, welchen sich, wie wir vor dem Eintritt in die Untersuchung ausführten, die Beurtheilungen, die der Gegenstand bisher erfahren, einordneten, stellt sich derjenigen, welche in der Schwere den letzten Hebel des Geschehens sucht, die hier erlangte Auffassung unbedingt entgegen.

Ebensowenig kann sieaber mit der zweiten, in der Nothwendigkeit die Ursache der Bewegung finden.

Dem Widerspruch der zweiten Ansicht, einen Trieb nach unten als ursprüngliche Eigenschaft der Atome anzunehmen, ohne ihm die Priorität vor allen gewaltsamen Impulsen zuzugestehen, unter Abweisung also der Consequenz der ersten Ansicht, nämlich den senkrechten Fall zur ursprünglichen Bewegung zu machen, ja ohne diesen Trieb überhaupt zur Geltung kommen zu lassen — glaubt sie zu entgehen durch die Einsicht, dass eine Schwere im gemeinen Sinne als Drang nach einer absoluten Richtung den Democritschen Atomen überhaupt nicht zukam.

Indem sie sich der durch die Ableugnung jener ihr erwachsendenden Aufgabe entledigt, die gerissene Lücke auszufüllen,

d. h. die Faktoren aufzuweisen, welche die von jenen Forschern der Schwere zugewiesenen Effekte zu Stande bringen, gelangt sie zu zwei mechanischen Grundsätzen und einer Bedeutung des Wirbels, verschieden von der bei den Uebrigen, welche ihr erst die ihm in allen Berichten beigelegte Wichtigkeit zu begründen scheint.

Damit ist begreiflicher Weise auch das Verhältniss des Wirbels und Stosses zur Nothwendigkeit, als zweier Werkzeuge zu der sie handhabenden Kraft, aufgegeben.

Bedeutung der gewonnenen Auffassung der Democritschen Mechanik für die Beurtheilung des allgemeinen Characters der atomist. Philosophie. Sind dies die hauptsächlichen einzelnen Punkte, in welchen das Ergebniss dieser Untersuchung von den älteren Darstellungen der altatomistischen Mechanik abweicht, so fragt sich nun, ob und in wiefern diese Divergenzen die Gesammtauffassung der Leucipp- Demokritschen Lehre berühren.

War schon von Früheren die Grundtendenz des Systems darin gefunden, den von den Eleaten veranlassten Streit der Vernunfterkenntniss mit der Erfahrung beizulegen, so ist von Zeller überzeugend dargethan, dass der Ausgangspunkt der atomistischen Philosophie das Interesse war, das Eleatische Sein mit dem Heraklitischen Werden zu vermitteln (so auch Schwegler und Strümpell Gesch. d. theor. Phil. S. 70). Die Frage, welche sich die Atomisten damit vorlegten, kann man folgendermassen fassen: Wie ist Veränderung möglich? Nämlich, ohne zur Aufgabe des Axioms von der Unveränderlichkeit des reinen Seins zu zwingen. Die Eleaten hatten das von den Sinnen uns zugetragene Werden jenem Axiom zuliebe für Trug erklärt, Heraclit umgekehrt das letztere der wahrgenommenen Veränderung geopfert. Wie Beide retten? Nun, die sinnenfälligen Veränderungen durften nicht an dem reinen Sinn vorgehen, dieses musste unberührt davon bleiben. Dann blieb nichts übrig, als es in eine Vielheit von mit den Attributen des reinen Seins behafteten Einzelexistenzen aufzulösen und durch deren Mischung und Entmischung d. h. durch deren Bewegung in dem dadurch wieder geforderten Leeren den Wechsel der Sinnenwelt zustande kommen zu lassen.

Die Antwort auf die Frage: „Wie ist die erfahrene Veränderung möglich?“ lautet also: als Bewegung des an sich unveränderlichen Vielen im Leeren. Die Aufgabe ihrer Beantwortung postulirte somit die Grundsäulen des Systems: I. die Atome, wie sie sind, II. ihre Bewegung und III. das Leere. Dem Axiom zu genügen, mussten die Atome die Attribute des reinen Seins haben: 1. Einfachheit, 2. Unveränderlichkeit, 3. Stoffliche Indeterminirtheit — der Erfahrung zuliebe, insbesondere der Mannigfaltigkeit der Sinnenwelt, als der verschiedenen Erscheinungsweise des Werdens musste ihnen: 4. die Verschiedenheit der Form und Grösse zukommen. War somit die Beschaffenheit der Atome durch apriorische und aposteriorische Momente bestimmt, so waren Bewegung und Leeres beide durch den Inhalt der Erfahrung, nämlich die wahrgenommene Veränderung, postulirt.

Damit ergeben sich also die Pfeiler des atomistischen Lehrgebäudes, die eigentlich letzte Auskunft des Systems, als Frucht eines Kompromisses zwischen Vernunft und Erfahrung.

Jenes Grundinteresse führt also unmittelbar auf den Begriff: der Bewegung von Atomen (mit den Seins-Prädikaten) im Leeren!

Alle weiteren Bestimmungen indessen und Setzungen des Systems waren durch das Interesse an dieser Frage nicht gegeben, die besonderen mechanischen Vorstellungen über die Bewegung der Atome durch sie in keiner Weise determinirt. Diese muss ihnen vielmehr ein zweites Interesse zudictirt haben. War es die Frage nach dem Ursprung der Bewegung, dem *πρῶτον κινοῦν,* jenes die Physiker aller Zeiten so vorzüglich beschäftigende Problem? Diejenigen, welche in der Schwere, oder Nothwendigkeit die Ursache der Bewegung erblicken, werden zu jener Vermuthung geneigt sein. So heisst es auch z. B. bei Schwegler „bei Democrit erhebt sich noch weit mehr, wie bei Empedocles die Frage nach dem Woher der Veränderung und Bewegung“. Diese Frage würde allerdings unmittelbar zu einem jener Prinzipien führen, so zur Schwere, und dann in diesem

Falle weiter die grössere Geschwindigkeit der schwereren Atome fordern, um zu dem wirklichen Geschehen überzuleiten u. s. w.

Die Betrachtung des mechanischen Aufbaues des Democritschen Weltgebäudes lehrt nun, dass es nicht diese Frage war, deren Beantwortung den Atomisten am Herzen lag, sondern eine ganz andere. Es ergiebt sich vielmehr, dass dieselbe lautete:

Wie ist Ordnung möglich — nämlich ohne Ordner? Wie ein Kosmos ohne Kosmopoios? Galt es also bei der ersten Frage, den Begriff des reinen Seins mit den durch die Erfahrung gegebenen Begriffen der Veränderung und Vielheit, dem Extract des Erfahrungsinhaltes überhaupt zu vermitteln, so kommt es hier darauf an, die Besonderheit des Erfahrenen, nämlich die Ordnung und Schönheit der Welt mit dem Grundsatz von dem Walten der blinden Naturnothwendigkeit in Einklang zu bringen. Denn die Ordnung ist jenem Grundsatz gemäss nicht die Selbstvermittelung einer Idee, nicht Verwirklichung eines Planes, kein in der Natur begründetes, sich das Ganze Unterwerfendes — Wie ist sie trotzdem möglich? Die Antwort lautet: Als **Specialfall** unter unzähligen Möglichkeiten, eigentlich nur als **Ausnahme** von der Unordnung, als welche die Regel der Normalzustand ist.

Jene erste rein begriffliche Reflexion hatte direkt auf den Begriff einer Bewegung reiner Seinsformen im Leeren geführt. Die Versinnlichung dieses Begriffs ist aber nichts anderes, als die richtungslose Bewegung überhaupt, kurzum: das kinetische Chaos, welches wir als letzte Voraussetzung in den Kosmogonieen erkannt hatten. Unmittelbar also an dem Endpunkt der ersten Ueberlegung setzt die zweite Frage an: Welche Faktoren müssen zu den aus jener hervorgegangenen hinzukommen, um von dem kinetischen Chaos zu der wirklichen Ordnung der Natur zu gelangen? Die Antwort geben die mechanischen Elemente der Kosmogonieen: Stoss, Schlag, Elastizität, Wirbel, Widerstand gegen erfahrene Einwirkungen, mit der Grösse des sie Erleidenden wachsend, die gleiche Reaktion der gleich- und die verschiedene der verschieden-Gestalteten. Dieses sind die

Bedingungen, welche zeitweise die Ordnung über die Unordnung triumphiren lassen, zeitweise, denn die Welten sind zerstörbar.

Die Vergegenwärtigung jener beiden Hauptinteressen der Atomisten wird auch mehr Licht auf den springenden Punkt der ganzen Frage nach der Mechanik Democrits werfen: auf das Gewicht der Atome.

Das erste Interesse setzte den Atomisten das Ziel, mit einem Material, dem ausser dem der Körperlichkeit unerlässlichen Attribut der Raumerfüllung, nur die negativen Eigenschaften der Untheilbarkeit und Unveränderlichkeit zukamen, durch rein quantitative Combinationen den Wechsel der Qualitäten zustande zu bringen. Demgemäss schwebte ihnen in den Atomen ursprünglich das vor, was der Ausdruck besagt: „σχῆμα παμπληϑές erfüllte Form“. Diesen geometrischen Urcharacter der Atome beweist auch ihre andere Bezeichnung mit ἰδέαι. Jetzt aber trat die zweite Frage in ihr Recht. Indem die Atomisten nämlich es unternahmen, diese Bausteine der „erfüllten Formen“ ohne inneren Trieb sich zum Weltgebäude zusammen fügen zu lassen, mussten sie ihnen eine dynamische Beschaffenheit beilegen, bestehend in der Eigenschaft, einer auf sie wirkenden Kraft einen mit der Grösse wachsenden Widerstand entgegen zu setzen. Das Zugeständniss also einer Schwere, selbst in diesem Sinne, als einer Eigenschaft, welche sie selbst sicherlich nicht Schwere genannt hätten, wenn ihnen nicht die Aufgabe obgelegen hätte, die Schwere der zusammengesetzten Körper schon irgendwie in den einfachen vorzubereiten, scheint somit den Atomisten erst allmälig abgerungen zu sein, als durch die wirkliche Ordnung der Welt gefordert.

Aus dem zu dem ersten hinzugenommenen zweiten Grundinteresse ergeben sich somit ungezwungen die einzelnen mechanischen Vorstellungen der Atomisten.

Dass nicht das Woher der Bewegung die Atomisten beschäftigte, dass es nicht ihre Absicht war, die Reihe der Ursachen bis zu einer letzten zu durchlaufen, sondern vielmehr von einem Gliede aus, dem die ihrer Meinung nach erklärungsbedürftige Qualität der Harmonie fehlt, den jetzt erreichten Endpunkt herzu leiten, ergiebt sich nicht nur aus ihren bestimmten Erklärungen

und der praktischen Bethätigung derselben in dem mechanischen Aufbau der Welt, sondern leuchtet auch ein als Konsequenz jenes ersten Grundinteresses. Denn nimmt zugestandenermassen das atomistische Philosophiren seinen Ausgang von der Bemühung, Sein und Werden zu vermitteln, so erscheint die Bewegung, das Produkt der Vermittelung, als *die einzige Möglichkeit der Vereinigung jener beiden Begriffe.* Die Bewegung ist also nicht nur mögliche, sondern *nothwendige Form des Existirenden.* Damit schwebt sie aber *garnicht so ungestützt in der Luft,* wie allenthalben behauptet wird, sie hat zwar keinen *Werdegrund,* aber einen *Erkenntnissgrund.* Die Bewegung an sich war unmittelbar aus dem Lösungsbedürfniss jener Grundfrage hervorgegangen *als subjectiv nothwendiger Ausgleich zwischen unabweislichen Bewusstseins- und Erfahrungsthatsachen.* Was konnte dazu veranlassen, ihrer so sicher als nothwendig begründeten Existenz die zweifelhafte Stütze weiter zurückliegender Werdegründe zu geben? Wäre das nicht ein plötzliches Zurückgreifen, welches nicht nur die gesicherte Position der Bewegung wieder in Frage stellte, sondern auch ohne Grund aus der Gedankenfolge herausspränge, wogegen sich völlig konsequent an die als nothwendig gesicherte κίνησις die Frage anschliesst, wie nun aus ihr, der unbestimmten, daher unharmonischen, chaotischen die vorhandene Ordnung der gegenwärtigen Welt hervorgegangen sei?

Damit stellt sich das Unternehmen der atomistischen Weisen dar: als *Zurückführung der nicht nothwendig erscheinenden und darum erklärungsbedürftigen Wirklichkeit auf einen subjectiv nothwendigen und darum keine Räthsel aufgebenden Zustand.* Diese Fassung ihrer Aufgabe werden wir aber gewiss nicht so tadelnswerth finden, wie die meisten Aelteren und Neueren. Daraus, dass sie sich nicht von dem Irrlicht der letzten Ursache verlocken liessen, werden wir ihnen kaum einen Vorwurf machen. Was soll es heissen, wenn man desshalb bei ihnen einen „zureichenden Grund aller Erscheinungen des Werdens“ vermisst? Denn abgesehen davon, dass ein Nachkantianer wohl kaum irgend einem der

übrigen dogmatischen Systeme, zugestehen wird, einen solchen gegeben zu haben, unterscheidet sich denn wirklich die „Bewegung“ des Democrit so erheblich von den Endursachen der Anderen? Sind denn „Vernunft“, sittlicher Wille u. s. w. in Wahrheit letzte Ursachen, welche die Frage nach einem weiteren Woher in der That unmöglich machen, oder verdanken sie nicht vielmehr den Vorzug, der ihnen vor jedem beliebigen anderen Gliede der Ursachenkette eingeräumt wird, dem Umstand, dass sie uns an sich begreiflich sind, dass sie Analoga in unserm Bewusstsein haben? Meist sind dieselben nun begreiflich ihrer Absicht nach, welche auf das Vollkommene und Gute gerichtet ist. In diesem Sinne nun ist allerdings die ultima ratio der Atomisten uns nicht verständlich, wohl aber hat sie das mit jenen gemeinsam, dass sie an sich begreiflich, ja sogar als nothwendig begriffen ist, dass sie ebenfalls ein subjectiver Abschluss der Reihe des Geschehens, kein objectiver, ist; denn ebensowenig, wie hier die Frage nach dem Wo- und Vorher der Bewegung, verstummt dort die Frage nach dem Wo- und Vorher der Vernunft oder des Willens. Was aber in beiden Fällen die Philosophen bei dem betreffenden Punkt haltmachen und sich bei demselben beruhigen liess, war, dass sie in ihm die ihnen fremden unbegriffenen Einzelheiten der Natur auf eine Seins-Stufe zurückgeführt hatten, welche in der inneren Erfahrung, in dem eigenen Bewusstsein etwas Entsprechendes hatte, wodurch sie in sich begreiflich wurde; denn, wenn ich den Weltprozess z. B. als Ausfluss eines sittlichen Willens auffassen zu dürfen glaube, so sehe ich darin zwischen Folge und Ursache ein Verhältniss, wie ich es oft an mir zwischen meinen Handlungen und mir selbst erfahren habe: es ist mir begreiflich. Während die eigentlichen „Endursach“-Philosophen mit Wille, Vernunft u. s. w. materiell den Inhalt des Bewusstseins in die Aussenwelt versetzen, entspricht die letzte Stufe der Atomisten, die Bewegung der Einfachen im Leeren, nur der formalen begrifflichen Widerspruchslosigkeit, als einzig möglicher Ausgleich zwischen Sein und Werden. In diesem formalen Character ist *auch der eigentliche* Unterschied der letzten Auskunft der Ato-

misten von der der Uebrigen zu suchen; denn als solche ist sie nicht schöpferischer Hebel des Geschehens, sondern nur der Zustand des widerspruchslosen Seins. Indem jene geistigen Prinzipien mit einem mystischen Schatten die Vergangenheit verdecken, erheben sie den Anspruch, den Anfang des Geschehens zu bilden. Die Urbewegung des Democrit giebt sich nur als subjectiven Ausgangspunkt der physischen Welterklärung.

Es ergiebt sich also die Ungerechtigkeit des Vorwurfes, dass die Atomisten nur die „abstrakte Idee einer unendlichen Kausalitätsreihe gegeben hätten“ als ob sie nicht in ihrem kinetischen Chaos einen kausalen Halt- und Ruhepunkt aufzuweisen hätten, in gleichem Sinne, wie Andere in ihren geistig dynamischen Prinzipien! Dass sie nicht das Materielle des Seins, als ein unserem Bewusstsein Inkommensurables, begreifen wollten, sondern nur aus formal Verstandenem formal Unverstandenes herleiten, werden wir ihnen vielleicht als weise Selbstbeschränkung anrechnen, ihr Fernbleiben von der Jagd nach der letzten Ursache als fast nachkritische Besonnenheit bewundern!*)

Für die Gesammtauffassung der atomistischen Lehre hat also der hier gewonnene Einblick in die Mechanik der Atome vorzüglich die Bedeutung, dass er den von den Atomikern selbst mit der Ablehnung einer weiteren Begründung der Bewegung erhobenen Ansprüchen, wie sie sich auch als Konsequenz aus dem Grundinteresse ihres Philosophirens ergeben, zu ihrem Rechte verhilft, nämlich ihre Philosophie aufgefasst zu sehen, nicht als einen Versuch, das Sein überhaupt aus einem an sich Evidenten zu erklären, sondern aus seinen nothwendigen Bedingungen, die besondere Gestaltung desselben, wie die Erfahrung sie zeigt, herzuleiten, d. h. aus der als nothwendig erkannten unbestimmten Urbewegung der Atome im Leeren, dem ordnungslosen kinetischen Chaos, die Ordnung, Pracht und Schönheit des gegenwärtigen Wellgebäudes ohne Ordner, ohne Plan zustande zu bringen, mit einem Wort, das Phänomen der Ordnung zu erklären.

*) Vgl. Brieger S. 12 (§ 16) „So bietet der Vollender der ältesten Atomistik.. ein in der Geschichte der griechischen Naturspekulation einzig dastehendes Beispiel wissenschaftlicher Bescheidenheit“.

Hatten wir in der Einleitung die Erwartung erregt, dass eine Betrachtung der Bewegungslehre der Atomisten im Allgemeinen einen Einblick in ihr kausales Bedürfniss gewähren würde, so glauben wir hier den Versuch gemacht zu haben, dieselbe zu befriedigen.

Gerade aber darin, dass jene Ansprüche meist nicht anerkannt worden sind, dass man immer wieder versuchte, die atomistische Lehre in die Schablone einer „Prinzipen"-Philosophie hineinzuzwängen, ist der Grund zu suchen für die vielen Missverständnisse, welchen die Democritsche Mechanik begegnet ist. Der Vater der Entelechieen sieht in dem Mangel einer Endursache schon mehr eine Verlegenheit, als bewussten Verzicht, indess tritt bei ihm noch am ungetrübtesten die Tendenz des Systems hervor. Indem er aber jenen Mangel als Grundfehler in der Anlage bekämpft, vertieft er sich nicht in die einzelnen mechanischen Vorstellungen, welche als auf falscher Grundlage beruhend, sich für ihn ja von vornherein verurtheilen, und spricht sich desshalb so unbestimmt über dieselben aus.

In einer instinktiv apologetischen Absicht suchen dann die späteren Teleologen, wenn auch keine Zweckursachen, so doch überhaupt Ursachen, Prinzipien zu finden. Sie erheben irgendwelche Elemente in den Rang solcher, z. B. die Nothwendigkeit oder den Wirbel. Da diese begreiflicherweise nicht ausreichen, erheben sich dann wieder Klagen über ungenügende letzte Begründung. Auch die Schwere ist in letzter Linie in solcher vermeintlich „rettenden" Absicht zur Ursache der Bewegung gemacht worden. Diese Annahme wurde ganz besonders begünstigt durch den Hinblick auf die Epicureische Mechanik und die Widersprüche, in welche die Ablehnung jener Funktion der den Atomen doch zugeschriebenen Eigenschaft verwickelte, sowie endlich durch das Bedürfniss, das Gewicht der zusammengesetzten Körper in den einfachen vorbereitet zu sehen.

So wurde die Democritsche Mechanik nicht unter den Gesichtspunkten, unter denen ihr Urheber sie gegeben hatte, sondern unter ihr fremden — durch die teleologische Brille, statt *durch die Lupe* des unbefangenen Forschers, betrachtet. Man

kam nicht aus der Frage heraus „wo ist die Endursache?“ statt Notiz zu nehmen von der Erklärung der Atomisten: „Wir geben keine“ und dann zu prüfen, was sie geben.

Die Urväter der heutigen Naturbetrachtung, welche derselben schon darin vorangingen, möglichst nicht in die Dinge hinein-, sondern aus ihnen herauszulesen, können beanspruchen, dass ihre Lehre nach diesem ihrem eigenen Grundsatz beurtheilt, nicht nach fremdem Maasse gemessen, dass sie entzogen dem Streite der Schulen und den wechselnden Anschauungen der verschiedenen Zeiten, in ihrem historisch thatsächlichen Bestande sine ira et studio erfasst und gewürdigt werde!

Anhang.

Die jüngere Atomistik.

Die Anschauungen des Epicur sind schon mehrfach bei Gelegenheit des Vergleichs der Leucippschen Kosmogonie mit der bei Plutarch besprochen worden.

Ganz im Gegensatz zu Democrit führt Epicur das Gewicht schon unter den Grundeigenschaften der Körper auf, entsprechend der fundamentalen Bedeutung, welche dasselbe für seine Physik, als Träger des ganzen Geschehens, besitzt. Diog. Laert. 44 *μηδέ ποιότητά τινα περὶ τὰς ἀτόμους εἶναι πλὴν σχήματος καὶ μεγέθους καὶ βάρους*. S. die schon citirte Stelle Plut. plac. I. 3.

Dass die Stellen Pseudoplut. Plac. I, 12 und Stob. Ecl. phys. Lib. I. Cap. 14 ed. Heeren p. 346, welche zunächst das Gegentheil auszusagen scheinen, dass nämlich nur den zusammengesetzten Körpern Schwere zukäme, verdorben sind, siehe Zeller, III, 405, Anm. 3 und Diels, Doxogr. 52. Dagegen heisst es Plac. I, 12 *κινεῖσθαι δὲ τὰ ἄτομα τὸ μὲν κατὰ στάθμην καὶ κατὰ παρέγκλισιν, τὰ δ ἄνω κινούμενα* (*κατὰ βάρος* Reiske), *κατὰ πληγὴν, κατὰ παλμόν* und I, 23 *Ἐπίκουρος δύο εἴδη τῆς κινήσεως τὸ κατὰ στάθμην καὶ κατὰ παρέγκλισιν.*

Dieselbe ursprünglich lothrechte Bewegung der Urkörper wird oft bei Lucrez bekundet. De rer. nat. II. 84:

„aut gravitate sua ferri primordia rerum“

und II. 288 „pondus enim prohibet ne plagis omnia fiant externa quasi vi“. Hier wird also gar der Anspruch erhoben, mit der Einführung der dem Gewicht folgenden Bewegung den *Determinismus einer nur nach Stössen erfolgenden Bewegung*

gebrochen zu haben. Die Epikureer sehen somit schon in dem Gewichte eine Art spontanen Dranges!

Der ursprünglich senkrechte Fall der epikureeischen Atome wird auch bei Cicero oft bestätigt. De fat. 10. 22 „gravitate feruntur ad perpendiculum corpora individua rectis lineis, ut Epicuro placet“.

Ebenso de fat. 20. 46 und de nat. d. 25. 69. Ferner de fin. 6. 18 unter der Einführung: „illae Epicuri propriae ruinae: censet enim eadem illa individua et solida corpora ferri deorsum suo pondere ad lineam, hunc naturalem esse omnium corporum motum“.

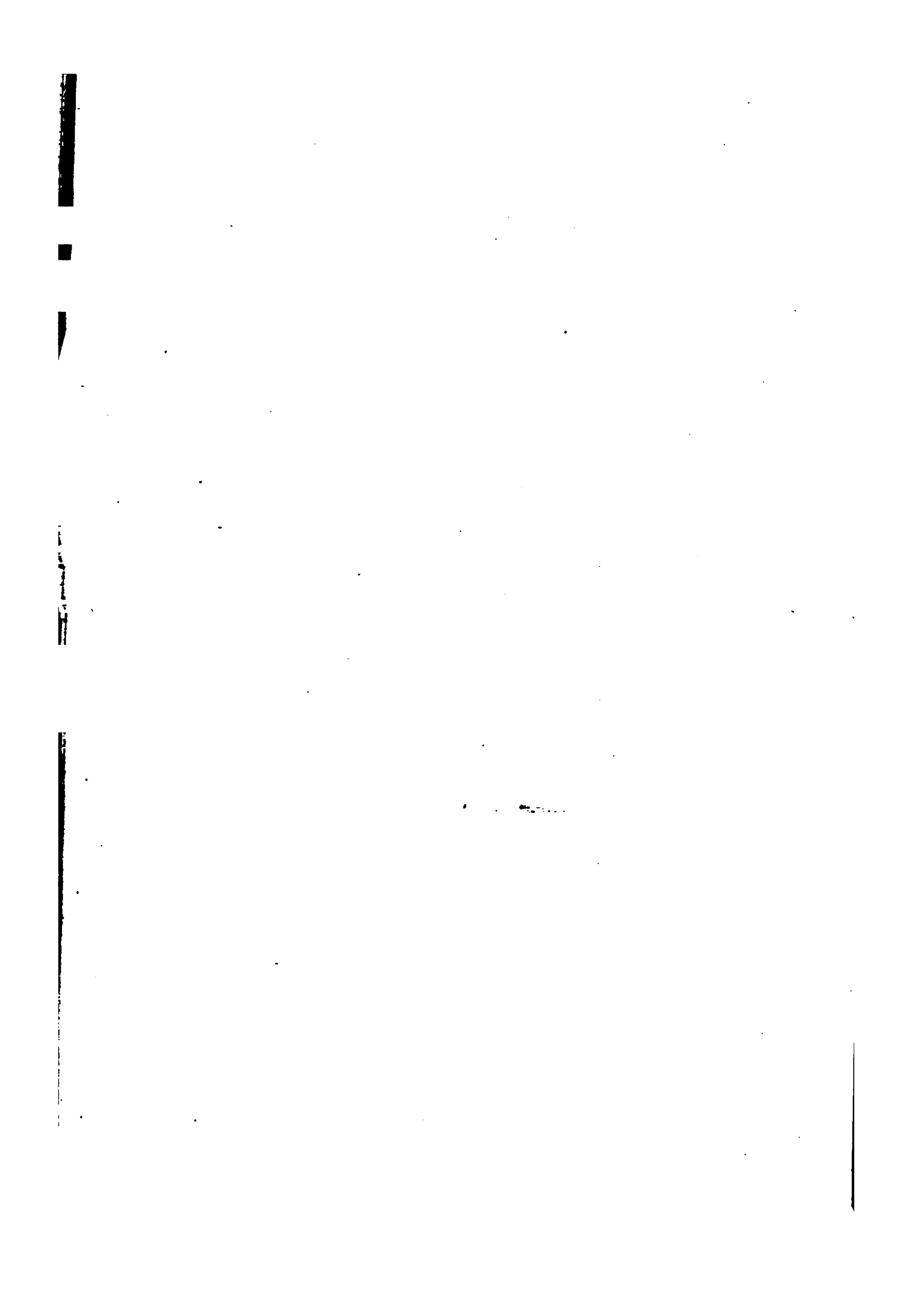
Ueberall also steht das Gewicht bei Epicur im Vordergrund, gemäss der grundlegenden Bedeutung, die es in seiner Mechanik hat.

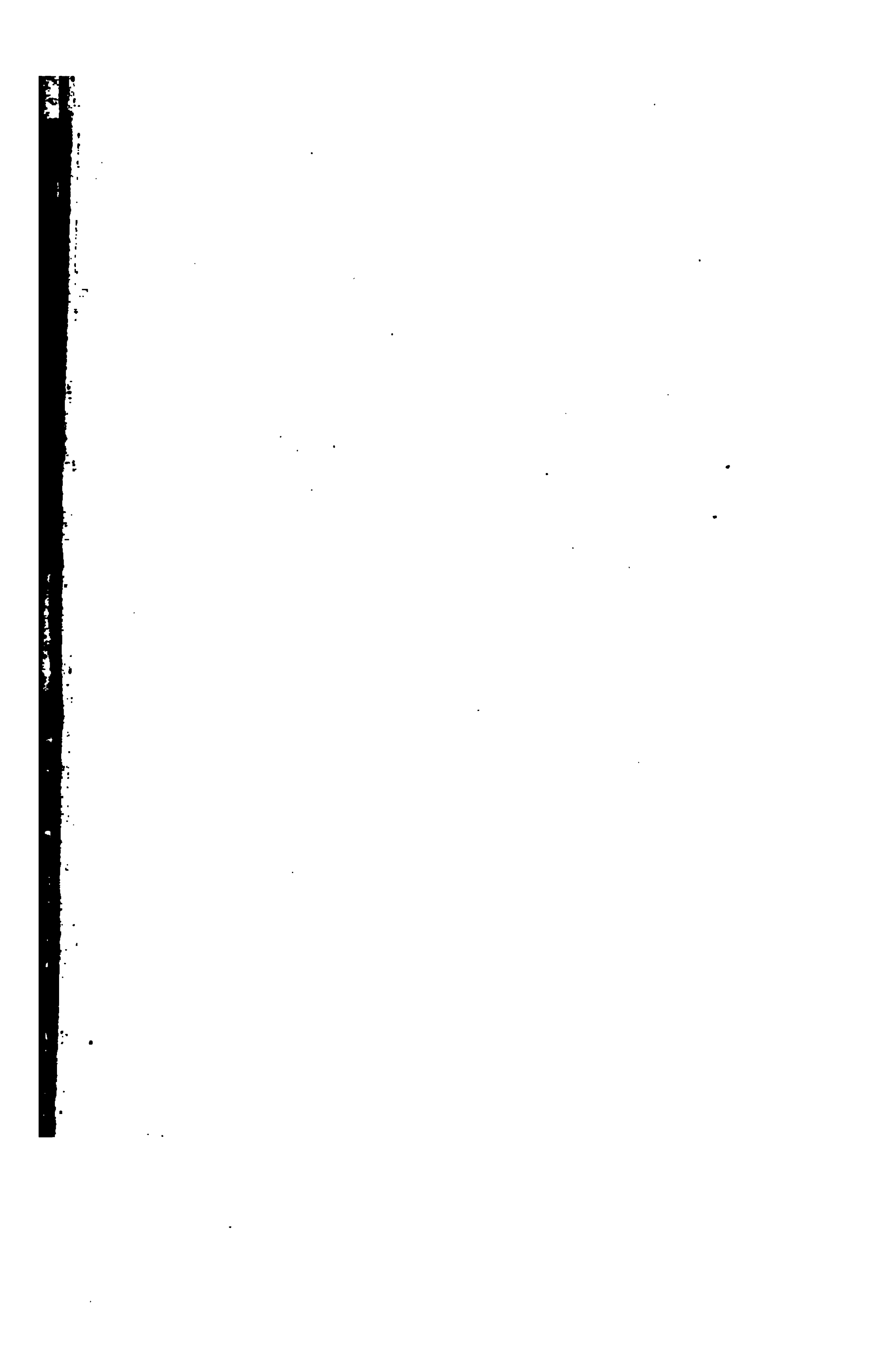
Entsprechend seinem engen Anschluss an die sinnliche Wahrnehmung, welche ihn zu der bekannten Ansicht über die Grösse von Sonne und Mond führte, folgte Epicur auch nicht dem Democrit in seiner Abstraction von den gewöhnlichen Raumvorstellungen, indem er zwar kein Oberstes und Unterstes, aber doch ein Oben und Unten anerkannte. (Diog. Laert. X. 60.)

Mit der Einführung des Gewichtes als bewegendes Agens sank der altatomistische „Wirbel“ zu ganz untergeordneter Bedeutung herab. Epicur hatte ein Sonderungsprinzip in der Schwere, damit war er der Nothwendigkeit überhoben, einen nicht nach absoluten örtlichen Zielen wirkenden mechanischen Factor, wie die *δίνῃ* zu Hülfe zu nehmen; daher spielt er bei ihm nur die Rolle einer der vielen durch *ἀντιτυπίᾳ* und *παλμῷ* hervorgerufenen Bewegungen, welche den allgemeinsten Zustand eines stürmischen zu Verflechtungen führenden Durcheinanders darstellt. Dass aber aus einem Wirbel der ganze Kosmos herauswächst, als eine durch ihn erst der allgemeinen Unordnung abgerungene Ordnung, davon finden wir bei Epicur nichts. Weder Diog. Laert. 44 noch 62 zeigt sich etwas derartiges. Nicht einmal das Wort „*δίνῃ*“ ist dort gebraucht. 90 aber ist gerade von dem Wirbel des Democrit die Rede, gegen den er sich, wenigstens in seiner Ausschliesslichkeit, erklärt. 93 bezieht sich *δίνῃ* auf den Kreislauf der Gestirne.

Um aber den Zusammenstoss der Atome, die *ἀντιτυπία*, zu Stande zu bringen, nahm er die berüchtigte Declination zu Hülfe. Seine ursprüngliche Bewegung der Atome ist also der senkrechte Fall, welcher aber eine sehr kleine, unbestimmte Abweichung von der Lothlinie zulässt. Also der weltschöpferische Wirbel des Democrit war verkümmert zu einem überflüssigen Gliede, wie die Flossen gewisser ehemaliger Seethiere, deren veränderte Lebensbedingungen jene einst so wichtigen Organe entbehrlich gemacht haben. An seine Stelle ist die Schwere getreten und diese zog das naturwissenschaftliche Monstrum der Declination nach sich. Relative Raumbestimmungen hatten hier keinen Platz mehr. Formunterschiede traten zum grösseren Theil zurück gegen Gewichtsunterschiede. Die Herrschaft der Schwere, als des Haupthebels alles Geschehens lässt sich im Gang der Epikureischen Weltbildung verfolgen. So weit sich derselbe bei der bekannten problematischen Haltung Epicurs in naturwissenschaftlichen Dingen überhaupt bestimmt angeben lässt, war er folgender. (Siehe Lucr. V. 416 u. f.) In dem Stadium, in welchem die Körper schon durch ein Abweichen von der Falllinie zum Aufeinanderstossen gebracht sind, ist eine Stauung in dem Abwärtsstreben hervorgerufen. In dem entstandenen Sturm (tempestas) sondert sich unter „steten Kämpfen" das Gleiche zum Gleichen und zwar sinken die schwereren Theile nach unten in die Mitte, pressen die leichten und runden empor. Der Aether und viele leichte Feuer steigen in die Höhe, in der Art, wie sich Nebel aus Seen erheben. Auch Sonne und Mond bilden sich aus den emporpetriebenen Theilen, zu schwer, um an den äussersten Rand zu steigen, zu leicht, um sich zur Erde zu schlagen, schweben sie zwischen beiden. Der Aether jagt die Luft und führt die Feuer herum. Dass die Erde mitten im Weltall ruhen bleibe, erklären sich die Epikureer durch die Analogie mit den menschlichen Gliedern, welche auch dem Körper nicht zur Last fielen. Unconsequent ist es, wenn nach dieser Schilderung die Erde im Mittelpunkt des Alls liegen soll, so dass dieses kugelförmig wird; denn nach dem Verlauf des Prozesses kann der Kosmos nur eine *Halbkugel* darstellen, welche in der Mitte des Grundkreises die

Erde enthält. Die leichteren Theile sind ja nicht, wie bei Democrit, nach allen Seiten (also nicht auch nach unten) gestiegen. Die ganze Schilderung schliesst sich durchaus der Pseudoplutarchischen Kosmogonie an, nur dass noch einige in dieser vorhandene Democritsche Rudimente, wie die Formverschiedenheiten, als Faktoren der Sichtung (*περιφερῆ, καὶ λεῖα καὶ εὐόλισθα,* welche statt *κουφότατα,* den vorhergehenden *βαρύτατα* entgegengesetzt werden) mehr in den Hintergrund treten. So sehen wir den Plutarchschen Satz bestätigt: *Δημόκριτος ἓν γένος τῆς κινήσεως τὸ κατὰ παλμόν. Ἐπίκουρος δύο εἴδη τῆς κινήσεως τὸ κατὰ στάθμην καὶ τὸ κατὰ παρέγκλισιν.* Der Grund aber für diese Abweichungen Epicurs von der Lehre der alten Meister wird sowohl im Allgemeinen in seiner Oberflächlichkeit und Gleichgiltigkeit bei der Behandlung physikalischer Fragen zu suchen sein, welche ihm nicht auf die scharfsinnigen Erwägungen und subtilen Bedenken Democrits eingehen vielmehr zu dem Nächstliegendsten und Geläufigsten greifen liessen, als auch ganz vorzüglich im Besonderen, in seinem engen Anschluss an die Zeugnisse der Sinne, seinem unbedingten Vertrauen zu ihrer Glaubwürdigkeit, im Gegensatz zu den sensualistischen Skepticismus des Democrit, dem die Sinneswahrnehmung nichts weiter war, als eine *γνώμη σκοτίη.*








3 2044 009 986 7

